BHS II B 109-1

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gr. II B
B Nr. 109

Lehrbuch

der

Mineralogie und Geologie,

zum

Gebrauche für höhere Lehranstalten

und

zum Selbstunterricht für jeden Gebildeten.

Von

Carl Hartmann.

Erster Theil.

Mineralogie.

BIBLIOTHEK
DER K. B. GENERAL-
BERGW. U. SALINEN
ADMINISTR.

Mit sechs Kupfertafeln.

Nürnberg 1835.

Bei Johann Adam Stein.

Wien, in der C. Gerold'schen Buchhandlung.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede.

Wissenschaften wie die Mineralogie und Geologie, die sich täglich, ja stündlich erweitern, verändern und vervollkommnen, die aus sehr verschiedenartigen Gesichtspunkten zu betrachten sind, können nicht genug bearbeitet werden und daher hält es denn der Verfasser für ganz überflüssig, die Gründe zu entwickeln, die ihn veranlasst haben, die Zahl der vorhandenen Lehr- und Handbücher der Mineralogie und Geologie zu vermehren.

Jetzt, wo man immer mehr zu der Überzeugung gelangt, daſs den Naturwissenschaften ein ehrenvoller Platz neben den alten Sprachen in der Reihe der Unterrichtsgegenstände gebühre, wo sie zu den unentbehrlichen Kenntnissen eines jeden Gebildeten gehören, ist es sehr wesentlich, Werke über die verschiedenen Zweige der Naturkunde zu schreiben, die einem Jeden, der die Anfangsgründe der Mathematik, Physik und Chemie kennt, zugänglich, die aber auf der andern Seite auch frei von jeder Einseitigkeit, Halbheit und Unvollständigkeit (die gewöhnlichen Fehler der Unterrichts- und populären Schriften) sind. Zuvörderst hatte der Verfasser den Zweck, Lehrern und Schülern

höherer, besonders technischer Lehranstalten ein passendes Buch in die Hände zu geben; ein zweiter nicht minder wichtiger, mit jenem in enger Beziehung stehender Zweck war der der Selbstbelehrung für jeden Gebildeten, dem daran liegt, Kenntnisse in der Mineralogie und Geologie, in Wissenschaften zu erlangen, die an Wichtigkeit und Interesse keiner andern nachstehen. Ob der Verfasser diese, nicht leicht zu erlangenden Zwecke erreicht habe, mufs er dem Urtheile sachvertrauter Richter überlassen.

In dem krystallographischen Theil der Mineralogie sind die Formeln zur Bezeichnung der Krystallflächen weggelassen worden, obwohl mit demselben die Krystallformen bestimmter beschrieben werden, als mit Worten. Jedoch sind zum Verstehen und zum leichten Gebrauch dieser Formeln mehr mathematische Kenntnisse erforderlich, als ich bei den meisten Lesern dieses Buches voraussetzen durfte und die Formeln neben der wörtlichen Beschreibung zu geben, würde das Buch über die bestimmte Bogenzahl zu sehr verstärkt haben. Ich habe mich bemüht, die Beschreibung der Krystallformen sowohl im Allgemeinen, als auch bei den einzelnen Gattungen, wobei ich Professor *G. Rose* gefolgt bin, so deutlich und verständlich als möglich zu machen. Dafs die Krystallfiguren, auf welche ich verweise, eine sehr

verschiedene Grösse haben, welches zu der nöthigen Raumersparung unumgänglich erforderlich war, wird Niemanden anstössig seyn, um so weniger, da die Deutlichkeit überall berücksichtigt worden ist. Die chemischen Formeln, die zu lesen und zu verstehen nur geringe Übung erfordert, durften um so weniger wegbleiben, da sie für den Techniker von so grosser Wichtigkeit sind.

In einem Buche wie das vorliegende, welches des Preises wegen so viel als möglich zusammengedrängt werden musste, konnten weder die Entdecker einzelner Thatsachen oder Mineralien, noch die benutzten Quellen speciell angeführt werden; es standen mir die besten zu Gebote. Die hier folgende Liste derselben giebt zugleich eine Übersicht der besten neuern mineralogischen Werke.

Naumann's Lehrbuch der reinen und angewandten Krystallographie. 2. Bändchen. Leipzig, 1830.

Kupffer's Handbuch der rechnenden Krystallonomie. St. Petersburg, 1831.

G. Rose's Elemente der Krystallographie, nebst einer tabellarischen Uebersicht der Mineralien nach den Krystallformen. Berlin, 1833.

Mohs's leichtfassliche Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreichs. Wien, 1832.

Berzelius die Anwendung des Löthrohrs in der Chemie und Mineralogie. 2. Auflage. Nürnberg, 1828

H. Rose's Handbuch der analytischen Chemie. 3. Auflage. 2 Bändchen. Berlin, 1833 und 1834.

v. Kobell's Tafeln zur Bestimmung der Mineralien mittelst einfacher chemischer Versuche auf trocknem und nassem Wege. München, 1833.

Berthier, Traité des Essais par la voie sèche; ou des Propriétés, de la Composition et de l'Essai des Substances métalliques et des Combustibles. 2 tomes. Paris 1834. (Eine auszugsweise deutsche Übersetzung von dem Verfasser dieses Buches. Nürnberg 1834).

Jameson's Manual of Mineralogy. Edinburgh, 1821.

Mohs's Treatise on Mineralogy, or the Natural History of the Mineral Kingdom, Translated by. *Haidinger.* 3 Vols. Edinb., 1825.

v. Leonhard's Handbuch der Oryktognosie. 2. Aufl. Heidelberg 1826.

Dessen Grundzüge der Oryktognosie. 2. Aufl. Das. 1833

Naumann's Lehrbuch der Mineralogie. Berlin, 1828.

Haidinger's Anfangsgründe der Mineralogie. Leipzig, 1829.

Glocker's Handbuch der Mineralogie. Nürnberg, 1831.

Beudant, Traité élémentaire de Mineralogie. 2. édit. 2 Tomes. Paris, 1830 et 1832.

v. Kobell, Charakteristik der Mineralien. 2 Abtheilungen. Nürnberg. 1830 und 1831.

Köhler's Grundrifs der Mineralogie. Cassel 1831.

Breithaupt's vollständige Charakteristik des Mineralsystems. 3. Aufl. Dresden 1832.

Allan's Manual of Mineralogie. Edinburgh 1834.

Auch benutzte ich die Zeitschriften von *Poggendorf*, *Schweiger*, *Erdmann*, *Leonhard*, *Kastner*, *Jameson*, *Brewster*, *Taylor* und *Phillips*, die Annales des Mines, die Jahresberichte von *Berzelius*, die mineralogischen Jahreshefte von *Glocker*, etc.

Um dem Werke einen bleibenden Werth zu verschaffen, wird jährlich dazu ein Supplementheft unter dem Titel „Jahresbericht über die Fortschritte der Mineralogie und Geologie“ von der Verlagshandlung geliefert werden.

Leider ist das Werk durch eine grosse Menge von Druckfehlern verunstaltet, welche der Leser, nach dem angehängten Verzeichniſs, vor dem Gebrauche verbessern wolle. Auch an den chemischen Formeln hat sich der, vom Verfasser und Verleger entfernt wohnende Drucker bis zum 17. Bogen willkührliche Abänderungen zu machen erlaubt, die durch ein Cartonblatt und dadurch verbessert worden sind, daſs die Formeln sämmtlich bei dem Inhaltsverzeichnisse wiederholt worden sind.

Der zweite Band des Werks, welcher die Geologie enthält, wird bereits gedruckt und das 1. Heft desselben wird bald ausgegeben werden und das Ganze ohngefähr 60 Bogen stark, zur Ostermesse k. J. fertig seyn. Ein vollständiges Register über beide Bände wird am Schluſs des fünften Heftes folgen.

Blankenburg am Harz, am Silvestertage 1834.

Der Verfasser.

Erklärung einiger Abkürzungen.

B. — Beudant.

Br. — Breithaupt.

Hd. — Haidinger.

Hn. — Hausmann.

Hy. — Haüy.

L. — Leonhard.

J. — Jameson.

M. — Mohs.

N. — Naumann.

W. — Werner.

Inhalt.

Seite

Einleitung 1

Erste Abtheilung.

Von den Eigenschaften der Mineralien im Allgemeinen.

Erster Abschnitt.

Von den morphologischen, oder den Eigenschaften der Gestalt.

Erstes Kapitel.

Von den regelmäſsigen Gestalten der Mineralien.

Allgemeine Bemerkungen 3
Von den Krystallsystemen 8
I. Reguläres System 9
A. Homoëdrische Formen 9
B. Hemiëdrische Formen 13
II. Zwei- und einaxiges S. 20
A. Homoëdrische F. 20
B. Hemiëdrische F. 24
III. Drei- und einaxiges S. 25
A. Homoëdrische F. 25
B. Hemiëdrische F. 28
IV. Ein- und einaxiges S. 34
A. Homoëdrische F. 34
B. Hemiëdrische F. 40
V. Zwei- und eingliedriges S. 40
VI. Ein- und eingliedriges S. 48
Von den Zwillingskrystallen 50
Von den Unvollkommenheiten der Krystallgestalten . 53

Zweites Kapitel.

Von den unregelmäſsigen oder zufälligen Gestalten der Mineralien, oder den Mineralaggregaten.

	Seite
Unregelmäſsige Gestalten der Individuen . . .	60
Nachahmende Gestalten	61
Pseudomorphosen	64
Unregelmäſsige Gestalten gestörter Bildung . .	67

Zweiter Abschnitt.

Von den physikalischen Eigenschaften der Mineralien.

Erstes Kapitel.

Von der Theilbarkeit und von dem Bruch.

Von der Theilbarkeit 68

Vom Bruch 74

Zweites Kapitel.

Von den optischen Eigenschaften der Mineralien.

Von dem Glanze 76

Von den Farben 77

Von der Durchsichtigkeit 80

Von der einfachen und doppelten Strahlenbrechung 81

Von der Phosphorescenz 87

Drittes Kapitel.

Von dem Einflusse der Wärme auf die Krystalle . 88

Viertes Kapitel.

Von der Aggregation 89

Fünftes Kapitel.

Von der Härte 90

Sechstes Kapitel.

Von dem eigenthümlichen Gewicht 93

Siebentes Kapitel.

Vom Magnetismus 96

Seite

Achtes Kapitel.

Von der Electricität 96

Neuntes Kapitel.

Von der Elasticität, dem Geschmack, Geruch, Anhängen an der Zunge etc. 97

Dritter Abschnitt.

Von den chemischen Eigenschaften der Mineralien.

Erstes Kapitel.

Von den Elementen und ihren Verbindungsgesetzen 99

Zweites Kapitel.

Von dem Einflusse der Elemente auf die physischen und die Eigenschaften der Gestalt der Verbindungen 112

Isomorphismus und Homëomorphismus 114

Dimorphismus 116

Drittes Kapitel.

Von den Prüfungen der qualitativen Zusammensetzung der Mineralien.

A. Prüfung auf dem trocknen Wege 120

B. Prüfung auf dem nassen Wege 132

Zweite Abtheilung.

Systematische Beschreibung der Mineralien.

Allgemeine Bemerkungen über Systeme, Gattung und die hier befolgte Classification 143

System.

I. Ordnung der oxydischen Steine.

I. Familie des Quarzes.

1. Gattung Quarz $\dddot{Si}$ 184

1. Krystallisirter und krystallinischer Quarz.

Seite.

a. Bergkrystall 151
b. Amethyst 151
c. Rosenquarz 151
d. Gemeiner Quarz 151
e. Prasem. — Katzenauge. — Aventurin. — Eisenkiesel 152

2. Dichter Quarz.

a. Chalcedon (Karneol, Sarder, Onyx, Plasma, Heliotrop, Chrysopras) 152
b. Feuerstein 153
c. Hornstein (Holzstein, Kieselschiefer) . . 153
d. Jaspis (Achat) 153

3. Erdiger Quarz.

(Schwimmstein, Kieselsinter, Tripel) 153
Blitzröhren 153
Unächte Gattung Opal 154
1. Edler O. 155
2. Feueropal 155
3. Gemeiner O. 155
Weltauge 155
4. Halbopal 155
5. Jaspopal 156
6. Menilit 156
7. Hyalit 156
8. Kascholong 156
2. Gattung Haytorit 156

II. Familie des Feldspathes.

1. Gattung Feldspath $\dot{K}\,\dddot{Si} + \dddot{Al}\,\dddot{Si}^{5}$. . 157
1. Adular 159
2. Gemeiner Feldspath 160
3. Glasiger Feldspath 160
4. Feldstein 160
2. Gattung. Ryakolith $\left.\begin{array}{l}\dot{Na}\\ \dot{K}\end{array}\right\}\dddot{Si} + \dddot{Al}\,\dddot{Si}$. 161

Seite.

3. Gattung. Albit $\dot{Na}\,\ddot{Si} + \ddot{Al}\,\ddot{Si}^3$. . . 162
Natronspodumen 163

4. Gattung. Periklin $\left.\begin{matrix}\dot{Na}\\ \dot{K}\end{matrix}\right\}\ddot{Si} + \ddot{Al}\,\ddot{Si}^3$. . 163

5. Gattung. Labrador $\left.\begin{matrix}\dot{Ca}\\ \dot{Na}\end{matrix}\right\}\ddot{Si} + \ddot{Al}\,\ddot{Si}$. . 165

6. Gattung. Anorthit $\dot{K}$, $\dot{Ca}$, $\ddot{Al}$, $\ddot{Si}$. . . 166

7. Gattung. Petalit $\dot{L}\,\ddot{Si}^2 + \ddot{Al}\,\ddot{Si}^3$. . . 167
Obsidian, Bimsstein, Perlstein, Pechstein 168

III. Familie des Skapolithes.

1. Gattung. Skapolith $\left.\begin{matrix}\dot{Ca}^3\\ \dot{Na}^3\end{matrix}\right\}\ddot{Si} + 2\,\ddot{Al}\,\ddot{Si}$. . 169
1. Meïonit 170
2. Skapolith 171
Dipyr 171
Gabbronit 171
Nuttalit 171
Amphodelit $\left.\begin{matrix}C\\ F\\ Mg\end{matrix}\right\}S + 3\,AS$. 171

2. Gattung. Nephelin $\left.\begin{matrix}\dot{Na}^3\\ \dot{K}^3\end{matrix}\right\}\ddot{Si} + 3\,\ddot{Al}\,\ddot{Si}$. . 171
1. Nephelin 172
2. Eläolith 173
Davin, Cavolinit, ... 173
Beudantit 173
Giesekit 173

3. Gattung. Chiastolith 173

4. Gattung. Prehnit $\dot{Ca}^2\,\ddot{Si} + \ddot{Al}\,\ddot{Si} + \dot{H}$. 174
1. Blättriger Prehnit . . . 175
2. Fasriger Prehnit 176

5. Gattung. Gehlenit $2\,\dot{Ca}^3\,\ddot{Si} + \left.\begin{matrix}\ddot{Al}^2\\ \ddot{Fe}^2\end{matrix}\right\}\ddot{Si}$. . 176

6. Gattung. Nephrit 177
Anh. z. Fam. Latrobit 177

Seite.

IV. Familie der Haloidsteine.

1. Gattung. Lazulith incl. Blauspath $\dot{M}g, \dot{F}, \ddot{A}l, \dddot{P}, \dot{H}$. . . 178
Anh. Türkis 179
2. Gattung. Wavellit $\ddot{A}l^4 \dddot{P}^3 + 36 \dot{H}$. . . 180
Childrenit, Peganit 181
3. Gattung. Wagnerit $Mg\, Fe + \dot{M}g^3\, \dddot{P}$. . . 182
4. Gattung. Amblygonit $\dot{L}^2 \dddot{P} + \ddot{A}l^4\, \dddot{P}^5$. . . 183
5. Gattung. Alaunstein 183
Anh. Aluminit $\ddot{A}l\, \ddot{S}i + 9\, \dot{H}$. . . 185

V. Familie des Leucit.

1. Gattung. Leucit $\dot{K}^3\, \ddot{S}i^2 + 3\, \ddot{A}l\, \ddot{S}i^2$. . . 185
2. Gattung. Sodalith $\dot{N}a, \ddot{A}l, \ddot{S}i, Na\, Cl$. . . 186
3. Gattung. Haüyn $\dot{K}, \dot{C}a, \ddot{A}l, \ddot{S}i, \dddot{S}$ / Nosean $\dot{N}a, \ddot{A}l, \ddot{S}i, \dddot{S}$. . . 187
Ittnerit 189
4. Gattung. Lasurstein $\dot{N}a, \dot{C}a, \ddot{A}l, \ddot{S}i, \dddot{S}$. . . 189
Kancrinit $\dot{N}a, \ddot{A}l, \ddot{S}i$. . . 190
5. Gattung. Eudialyt $Na\, Cl + (\dot{N}a^3\, \ddot{S}i\, 2 + \dot{C}a^3\, \ddot{S}i^2 + \ddot{Z}r\, \ddot{S}i + \ddot{F}e\, \ddot{S}i)$ 190

VI. Familie der Zeolithe.

1. Gattung. Analcim $\dot{N}a^3\, \ddot{S}i^2 + 3\, \ddot{A}l\, \ddot{S}i + 6\, \dot{H}$. 191
2. Gattung. Mesotyp 192
1. Natrolith $\dot{N}a\, \ddot{S}i + \ddot{A}l\, \ddot{S}i + 2\, \dot{H}$. 192
2. Mesolith $\dot{N}a\, \ddot{S}i + \ddot{A}l\, \ddot{S}i + 2\, \dot{H} + 3(\dot{C}a\, \ddot{S}i + \ddot{A}l\, \ddot{S}i + 3\, \dot{H})$. . 192
3. Scolezit $\dot{C}a\, \ddot{S}i + \ddot{A}l\, \ddot{S}i + 3\, \dot{H}$. 192
3. Gattung. Thompsonit $\dot{N}a^3\, \ddot{S}i + \ddot{A}l\, \ddot{S}i + 3\, \dot{H} + 3\, (\dot{C}a^3\, \ddot{S}i + \ddot{A}l\, \ddot{S}i + 9\, \dot{H})$. . 194
4. Gattung. Stilbit $\dot{C}a\, \ddot{S}i + \ddot{A}l\, \ddot{S}i^3 + 6\, \dot{H}$. 195
5. Gattung. Heulandit $3\, \dot{C}a\, \ddot{S}i + 4\, \ddot{A}l\, \ddot{S}i^3 + 18\, \dot{H}$. 196

Seite.

6. Gattung. Brewsterit $3\left.\begin{matrix}\dot{Sr}\\ \dot{Ba}\end{matrix}\right\}\ddot{Si}+4\ddot{Al}\,\ddot{Si}^3+18\dot{H}$. 197

7. Gattung. Epistilbit $\left.\begin{matrix}\dot{Ca}\\ \dot{Na}\end{matrix}\right\}\ddot{Si}+\ddot{Al}\,\ddot{Si}^3+5\dot{H}$. 198

Monophan 199

8. Gattung. Apophyllit $\dot{K}\,\ddot{Si}^2+8\dot{Ca}\,\ddot{Si}+16\dot{H}$. 200

Oxhaverit 201

9. Gattung. Chabasit $\left.\begin{matrix}\dot{Ca}^3\\ \dot{Na}^3\\ \dot{K}^3\end{matrix}\right\}\ddot{Si}^2+3\ddot{Al}\,\ddot{Si}^2+18\dot{H}$. 201

10. Gattung. Levyn $(\dot{K},\ \dot{N},\ \dot{Ca})\,\ddot{Si}+3\ddot{Al}\,\ddot{Si}^2+15\dot{H}$ 203

11. Gattung. Gmelinit $\dot{Na},\dot{Ca},\ddot{Al},\ddot{Si},\dot{H}$. . . 203

12. Gattung. Kreuzstein 204

Kali-K. $\left.\begin{matrix}\dot{K}^3\\ \dot{Ca}^3\end{matrix}\right\}\ddot{Si}^2+3\ddot{Al}\,\ddot{Si}^2+15\dot{H}$ 204

Baryt-K. $\dot{Ba}^3\,\ddot{Si}^2+3\ddot{Al}\,\ddot{Si}^2+15\dot{H}$ 204

13. Gattung. Laumonit $\dot{Ca}^3\,\ddot{Si}^2+4\ddot{Al}\,\ddot{Si}^2+18\dot{H}$. 206

Anhang zur Zeolithfamilie:

a. Karpholith 207

b. Edingtonit $\dot{Ca},\ddot{Al},\ddot{Si},\dot{H}$ 207

c. Okenit $\dot{Ca}^3\,\ddot{Si}^4+6\dot{H}$. . . 207

d. Pektolith $\left.\begin{matrix}N\\ K\end{matrix}\right\}S^3+4\,C\,S^2+Aq$ 208

e. Comptonit 208

f. Herschelit 208

VII. Familie des Glimmers.

1. Gattung. Zweiaxiger Glimmer $\dot{K},\ \dot{L},\ \ddot{Al},\ddot{Fe},\ddot{Si},F$ 208

2. Gattung. Einaxiger Glimmer $\dot{K},\ \dot{Mg},\ddot{Al},\ddot{Fe},\ddot{Si}$. 211

3. Gattung. Chlorit $\dot{Mg},\dot{Fe},\ddot{Al},\ddot{Si},\dot{H}$. . . 212

4. Gattung. Talk $\dot{Mg},\ddot{Si}$ 214

Topfstein 215

Nakrit und Pyrophyllit . . . 216

Seite

5. Gattung. Pinit $\dot{K}^3 \dddot{Si} + 3 \dddot{Al} \dddot{Si}^2$. . . 216

6. Gattung. Pyrosmalith $Fe\,Cl^3 + Fe\,H^6 + 4 \left.\begin{matrix}\dot{Fe}^3 \\ \dot{Mn}^3\end{matrix}\right\} \dddot{Si}^2$ 217

7. Gattung. Cronstedtit $\dot{Mg}, \dot{Fe}, \dot{Mn}, Fe, \dddot{Si}, \dot{H}$. . 218

8. Gattung. Sideroschisolith $Fe, \dddot{Al}, \dddot{Si}, \dot{H}$. . 219

Anhang zur Glimmerfamilie.

a. Talkhydrat 219

b. Perlglimmer 219

c. Rubellan 220

VIII. Familie der Hornblende.

1. Gattung. Hornblende 220

1. Grammatit $\dot{Ca}\,\dddot{Si} + \dot{Mg}^3 \dddot{Si}^2$. . 222

2. Strahlstein $\dot{Ca}\,\dddot{Si} + \dot{F}^3 \dddot{Si}^2$. . 223

3. Hornblende $\dot{Ca}, \dot{Mg}, \dot{Fe}, \dddot{Al}, \dddot{Si}$. 223

a. Gemeine H. 223

b. Basaltische H. 223

4. Anthophyllit $\dot{Fe}\,\dddot{Si} + 3 \dot{Mg}^3 \dddot{Si}^2$. 224

2. Gattung. Augit 224

1. Diopsid $\dot{Ca}^3 \dddot{Si}^2 + \dot{Mg}^3 \dddot{Si}^2$. . 227

2. Malakolith $\dot{Ca}^3 \dddot{Si}^2 + \left.\begin{matrix}\dot{Mg}^3 \\ \dot{Fe}^3\end{matrix}\right\} \dddot{Si}^2$. 227

3. Augit $\dot{Ca}, \dot{Mg}, \dot{Fe}, \dddot{Al}, \dddot{Si}$. . . 228

4. Kokkolith 229

5. Rothbraunsteinerz $\dot{Mn}^3 \dddot{Si}^2$. . 229

6. Akmit $3 \dot{Na}\,\dddot{Si} + 2 Fe\,\dddot{Si}^2$. . . 229

7. Diallag $\dot{Mg}^3 \dddot{Si}^2 + \left.\begin{matrix}\dot{Ca}^3 \\ \dot{Fe}^3\end{matrix}\right\} \dddot{Si}$. . 230

8. Bronzit $\dot{Mg}^3 \dddot{Si}^2$ 231

9. Hypersthen $\dot{Mg}^3 \dddot{Si}^2 + \dot{Fe}^3 \dddot{Si}^2$. . 231

Smaragdit 232

Anhang zu Hornblende und Augit:

a. Asbest 233

1. Amianth 233

Seite.

2. Asbest 234
3. Bergkork 234
b. Pikrosmin $3\ \dot{Mg}^3\ \ddot{Si}^2 + \dot{H}$. . . 234
c. Osmelith 235
d. Pyrallolith 235
e. Pyrargilit 235
f. Seybertit 235
g. Isopyr 236
h. Babingtonit 236

3. Gattung. Schillerspath $M\ Aq^4 + \left.\begin{matrix}M\\F\\C\end{matrix}\right\} S^2$. . 236

Anh. Serpentin $M\ Aq^2 + 2 \left.\begin{matrix}M\\F\end{matrix}\right\} S^2$. . 237

4. Gattung. Tafelspath $\dot{Ca}^3\ \ddot{Si}^2$ 239
Zurlit 240
5. Gattung. Spodumen $\ddot{Al}\ \ddot{Si}^2 + \dot{L}\ \ddot{Si}^2$. . . 240
Anh. a. Weissit 241
b. Fahlunit 242
c. Sordawalith 242
d. Saussurit 243
6. Gattung. Andalusit $\ddot{Al}, \ddot{Si}$ 244
7. Gattung. Cyanit $\ddot{Al}, \ddot{Si}$ 245
Fibrolith 246
Anh. a. Saphirin 246
b. Diaspor $\ddot{Al}, \dot{H}$ 246
c. Sillimanit 247
d. Wörthit 247
8. Gattung. Epidot $\dot{R}^3\ \ddot{Si} + 2\ \ddot{R}\ \ddot{Si}$ 248
1. Zoisit $\dot{Ca}^3\ \ddot{Si} + 2\ \ddot{Al}\ \ddot{Si}$. . 249
2. Pistazit $\dot{Ca}^3\ \ddot{Si} + 2 \left.\begin{matrix}\ddot{Al}\\\ddot{Fe}\end{matrix}\right\} \ddot{Si}$. 249
3. Piemontesischer Braunstein $\dot{Ca}^3\ \ddot{Si} + 2 \left.\begin{matrix}\ddot{Al}\\\ddot{Mn}\end{matrix}\right\} \ddot{Si}$. 250
Anh. a. Bucklandit 251

**

Seite.

b. Withamit 251

c. Thulit 251

9. Gattung. Axinit $\dot{Ca}$, $\dot{Fe}$, $\dot{Mn}$, $\ddot{Al}$, $\ddot{Si}$, $\dddot{Bo}$. . 251

IX. Familie der Thone.

(Besteht aus lauter unächten Gattungen).

1. Thon 253 *)
2. Porzellanerde 255
3. Kieselguhr 256
4. Klebschiefer 256
5. Polirschiefer 257
6. Tripel 257
7. Thonstein 257
 Eisenthon 257
8. Bergseife 258
9. Grünerde 258
10. Gelberde 258
11. Halloysit 259
12. Walkerde 259
13. Allophan 259
14. Bol 260
15. Kollyrit 260
16. Steinmark 261
17. Speckstein 261
 Pimelith 261
18. Bildstein 262
19. Meerschaum 262

X. Familie des Granates.

1. Gattung. Granat $\dot{R}^3 \ddot{Si} + \ddot{\bar{R}} \ddot{Si}$. . . 262

1. Almandin $\left.\begin{matrix}\dot{Fe}^3\\ \dot{Mn}^3\end{matrix}\right\}$ $\ddot{Si} + \ddot{Al} \ddot{Si}$. 264

*) Der Drucker ist hier bei Paginirung der Seiten um 100 zurückgegangen, wesshalb die Leser genöthigt sind, sich die Mühe zu geben, die richtige Paginirung zu machen, welche im Inhalts-Verzeichnifs angegeben wird.

Seite.

2. Kaneelstein $\left.\begin{matrix}\dot{Ca}^3\\ \dot{Fe}^3\end{matrix}\right\}\dddot{Si}+\dddot{Al}\,\dddot{Si}$. 265

3. Grossular $\dot{Ca}^3\,\dddot{Si}+\left.\begin{matrix}\dddot{Al}\\ \dddot{Fe}\end{matrix}\right\}\dddot{Si}$. 265

4. Gem. Gran . $\left.\begin{matrix}\dot{Ca}^3\\ \dot{Fe}^3\\ \dot{Mn}^3\end{matrix}\right\}\dddot{Si}+\left.\begin{matrix}\dddot{Al}\\ \dddot{Fe}\end{matrix}\right\}\dddot{Si}$. 265

5. Melanit $\left.\begin{matrix}\dot{Mg}\\ \dot{Ca}\\ \dot{Fe}\\ \dot{Mn}\end{matrix}\right\}\dddot{Si}+\dddot{Al}\,\dddot{Si}$. 266

6. Mangangr. $\left.\begin{matrix}\dot{Mn}^3\\ \dot{Fe}^3\end{matrix}\right\}\dddot{Si}+\dddot{Al}\,\dddot{Si}$. 267

7. Rothoffit $\left.\begin{matrix}\dot{Ca}^3\\ \dot{Mn}^3\end{matrix}\right\}\dddot{Si}+\dddot{Fe}\,\dddot{Si}$. 267

Erlan, Granatoid, Aedelforsit . . 267

2. Gattung. Pyrop, $\dot{Fe}$, $\dot{Ca}$, $\dot{Mg}$, $\dot{Mn}$, $\dddot{Si}$, $\ddot{Cr}$. . 267

3. Gattung. Helwin 3 $\dot{Mn}$, $\dot{Mn}+\dot{Mn}^3\,\dddot{Si}$
$+\,2(\dddot{Be}\,\dddot{Si}+\dot{Fe}\,\dddot{Si})$. . 268

4. Gattung. Vesuvian $\dot{Ca}^3\,\dddot{Si}+\left.\begin{matrix}\dddot{Al}\\ \dddot{Fe}\end{matrix}\right\}\dddot{Si}$. . 269

Sommervillit und Xanthit . . 271

5. Gattung. Staurolith $\left.\begin{matrix}\dddot{Al}^4\\ \dddot{Fe}^4\end{matrix}\right\}\dddot{Si}$ 271

6. Gattung. Mellilit $\dot{Ca}$, $\dot{Mg}$, $\dddot{Fe}$, $\dddot{Si}$ 272

Anh. zur Granatfamilie

a. Forsterit 273

b. Humit 273

c. Zeagonit 273

XI. Familie der Edelsteine.

1. Gattung. Zirkon $\dddot{Zr}\,\dddot{Si}$ 274

2. Gattung. Spinell 275

1. Spinell $\dot{Mg}\,\dddot{Al}$ 277

Seite.

2. Ceylanit $\left.\begin{matrix}\dot{Mg}\\ \dot{Fe}\end{matrix}\right\}\ddot{Al}$ 277

3. blauer Spinell 277

3. Gattung. Gahnit $\left.\begin{matrix}\dot{Mg}\\ \dot{Zn}\end{matrix}\right\}\ddot{Al}$ 277

4. Gattung. Korund $\ddot{Al}$ 278

1. Saphir 280

2. Korund 280

3. Smirgel 280

5. Gattung. Chrysoberyll $\ddot{Al}^4\,\dddot{Si} + 2\,\ddot{Be}\,\ddot{Al}$. . 281

6. Gattung. Topas $\ddot{Al}\,Al\,Fe^3 + 3\,\ddot{Al}\,\dddot{Si}$. . 282

1. Topas 284

2. Pyrophysalit 285

3. Pyknit 285

7. Gattung. Euklas $\ddot{Be}\,\dddot{Si}^2 + 2\,\ddot{Al}\,\dddot{Si}$. . . 285

8. Gattung. Smaragd $\ddot{Be}\,\dddot{Si}^4 + 2\,\ddot{Al}\,\dddot{Si}$. . 286

1. Smaragd 288

2. Beryll 288

9. Gattung. Phenakit $\ddot{Be}\,\dddot{Si}^2$ 288

10. Gattung. Dichroït $\left.\begin{matrix}\dot{Mg}^3\\ \dot{Fe}^3\end{matrix}\right\}\dddot{Si}^2 + 3\,\ddot{Al}\,\dddot{Si}$. . 289

11. Gattung. Turmalin $\dot{K}$, $\dot{L}$, $\dot{Na}$, $\dot{Mg}$, $\dot{Fe}$, $\ddot{Al}$, $\dddot{Si}$, $\dddot{Bo}$ 291

1. Weisser Turmalin 293

2. Rother Turmalin 293

3. Blauer Turmalin 293

4. Gelber und blauer Turmalin . 293

5. Grüner Turmalin 293

6. Schwarzer Turmalin . . . 293

12. Gattung. Chrysolith $\left.\begin{matrix}\dot{Mg}^3\\ \dot{Fe}^3\end{matrix}\right\}\dddot{Si}$ 294

Hyalosiderit 295

Chondrodit 295

XII. Familie der Metallsteine.

2. Gattung. Lievrit $\dot{Ca}$, $\dot{Fe}$, $\ddot{Fe}$, $\dddot{Si}$ 296

		Seite.
2. Gattung.	Hisingerit $\dot{F}\,\dddot{S}i^3 + 3\,\dot{F}\,\dddot{S}i + 4\,Aq$. .	297
	Chlorophacit	298
3. Gattung.	Gadolinit $\left.\begin{matrix}\dot{F}e^6\\ \dot{C}e^6\end{matrix}\right\}\dddot{S}i + 2\,\dot{Y}^3\,\dddot{S}i$. .	298
	Thorit	299
4. Gattung.	Allanit $\dot{C}e$, $\dot{C}a$, $\dot{F}e$, $\dddot{S}i$	299
5. Gattung.	Orthit	301
	Pyrorthit	301
6. Gattung.	Cererit $\dot{C}e^3\,\dddot{S}i + 3\,\dot{H}$	302
7. Gattung.	Pyrochlor $\dot{C}a$, $\dot{Y}$, $\dot{U}$, $\ddot{T}i$, Th . .	303
8. Gattung.	Polymignit $\ddot{T}i$, $\ddot{Z}r$, $\dot{F}e$, $\dot{Y}$, $\dot{C}e$, $\dot{C}a$, $\dot{M}n$	303
9. Gattung.	Aeschynit	304
	Anh. a. Monazit	305
	b. Mergit	305
10. Gattung.	Titanit $\dot{C}a\,\ddot{T}i^3 + \dot{C}a\,\dddot{S}i$. . .	305
11. Gattung.	Brookit	308
12. Gattung.	Dioptas $\dot{C}u^3\,\dddot{S}i^2 + 3\,\dot{H}$	308
13. Gattung.	Kieselkupfer $\dot{C}u^3\,\dddot{S}i^2 + 6\,\dot{H}$. .	309
14. Gattung.	Kieselzinkerz $2\,\dot{Z}n^3\,\dddot{S}i + 3\,\dot{H}$. .	310
	Wilhelmit $\dot{Z}n$, $\dddot{S}i$	312

II. Ordnung der salinischen Steine.

I. Familie des Kalkspathes.

1. Gattung.	Kalkspath $\dot{C}a\,\ddot{C}$	313
	1. Krystallisirte Variet.	316
	2. Körnige und dichte Variet. . .	316
	3 Stängliche und fasrige Variet. . .	317
	4. Schalige Zusammensetzungen . .	317
	Anh. Plumbocalcit	317
2. Gattung.	Dolomit $\dot{C}a\,\ddot{C} + \dot{M}g\,\ddot{C}$	318
	1. Krystallisirte Var.	320
	2. Stängliche und fasrige V. . . .	320
	3. Körnige V.	320
	Konit	320

Seite.

3. Gattung. Talkspath $\left.\begin{matrix}\dot{Mg}\\ \dot{Fe}\end{matrix}\right\} \ddot{C}$ 320
Quarziger Magnesit 322
4. Gattung. Mesitinspath $\left.\begin{matrix}\dot{Fe}\\ \dot{Mg}\end{matrix}\right\} \ddot{C}$ 322
5. Gattung. Arragonit $\dot{Ca}\,\ddot{C}$ 322
Iglit, Erbsenstein, Eisenblüthe . 324

II. Familie des Flussspathes.

1. Gattuug. Flufsspath $Ca\,\bar{F}$ 324
1. Flufsspath 325
2. Dichter Flufs 326
3. Erdiger Fluss 326
2. Gattung. Yttrocerit $Ca\,\bar{F}$, $Y\,\bar{F}$, $Ce\,\bar{F}$. . . 326
3. Gattung. Fluocerit 326
a. Neutraler F. 327
b. Basischer F. 327
c. Silicio-Fluocerit 328
Kohlens. wasserhalt. Ceroxyd . 328
4. Gattung. Kryolith $3\,Na\,\bar{F} + \bar{Al}\,\bar{F}^3$. . . 328
Anh. a. Hopeit 329
b. Fluellit 329
5. Gattung. Apatit 329
1. Von Ehrenfriedersdorf $Ca\,\bar{F} + 3\,\dot{Ca}^3\,\ddot{\bar{P}}$
2. Von Snarum $Ca \left\{\begin{matrix}\bar{Cl}\\ \bar{F}\end{matrix}\right. + 3\,\dot{Ca}^3\,\ddot{\bar{P}}$
1. Apatit und Spargelstein . . . 331
2. Phosphorit 331
3. Erdiger Phosphorit 331
Anh. Herderit 331
6. Gattung. Phosphorsaure Yttererde $\dot{Y}^3\,\ddot{\bar{P}}$. . 332
7. Gattung. Borazit $\dot{Mg}^2\,\dddot{\bar{B}}o$ 332
Hydroboracit $\left.\begin{matrix}\dot{Mg}^3\\ \dot{Ca}^3\end{matrix}\right\} \dddot{\bar{B}}o^2 + 9\,\dot{\bar{H}}$. 333
8. Gattung. Datolith $\dot{Ca}^2\,\dddot{\bar{B}}o + 3\,\dot{Ca}\,\dddot{Si} + 2\,\dot{\bar{H}}$. 334
Botryolith 335

Seite.

III. Familie des Schwerspathes.

1. Gattung. Schwerspath $\dot{Ba}\,\dddot{S}$ 336
1. Krystallisirte Var. 337
2. Stängliche und fasrige V. . . 338
3. Körnige und dichte V. . . . 338
4. Staubartige V. 338
Hepatit 338
Wolnyn 338
Schoharit 338
2. Gattung. Witherit $\dot{Ba}\,\ddot{C}$ 339
3. Gattung. Barytocalcit $\dot{Ba}\,\ddot{C} + \dot{Ca}\,\ddot{C}$. . 340
4. Gattung. Cölestin $\dot{Sr}\,\dddot{S}$ 341
5. Gattung. Strontian $\dot{Sr}\,\ddot{C}$ 342
Stromnit 343

IV. Familie des Gypses.

1. Gattung. Gyps $\dot{Ca}\,\dddot{S} + 2\,\dot{Ħ}$ 344
1. Blättriger G. 345
2. Fasriger G. 346
3. Körniger und dichter G. . . . 346
4. Schaumgyps 346
5. Gypserde 346
2. Gattung. Anhydrit $\dot{Ca}\,\dddot{S}$ 346
1. Späthiger A. 347
2. Strahliger A. 347
3. Körniger A. 347
Gekrösstein 347
Vulpinit 347
3. Gattung. Polyhalit $\dot{K}\,\dddot{S} + \dot{Mg}\,\dddot{S} + 2\,\dot{Ca}\,\dddot{S} + 2\,\dot{Ħ}$ 348
4. Gattung. Glauberit $\dot{Na}\,\dddot{S} + \dot{Ca}\,\dddot{S}$. . . 349
5. Gattung. Pharmacolith $\dot{Ca}\,\dddot{As} + 6\,\dot{Ħ}$. . . 350
Pikro-Pharmacolith . . . 351
Roselit 351
Haidingerit $\dot{Ca}^2\,\dddot{As} + 4\,\dot{Ħ}$. . . 351

Seite

V. *Familie des Steinsalzes.*

1. Gattung. Steinsalz $Na\,\overline{Cl}$ 351
Salzsaures Kali 353
2. Gattung. Alaun $\dot{K}\dddot{S} + \dddot{\bar{A}}l\,\dddot{S}^3 + 24\,\dot{\bar{H}}$. . . 354
Mangan-Magnesia-Alaun . . 355
Natronalaun 355
Bergbutter 355
3. Gattung. Glaubersalz $\dot{N}a\,\dddot{S} + 10\,\dot{\bar{H}}$. . . 355
4. Gattung. Eisenvitriol $\dot{F}e\,\dddot{S} + 6\,\dot{\bar{H}}$. . . 357
5. Gattung. Botryogen $\dot{F}e^3\,\dddot{S}^2 + 3\,\dot{F}e\,\dddot{S}^2 + 36\,\dot{\bar{H}}$. 358
Neutrales schwefels. Eisenoxyd . 359
Basisches Eisenoxyd . . . 359
6. Gattung. Kupfervitriol $\dot{C}u\,\dddot{S} + 5\,\dot{\bar{H}}$. . . 360
Subsulfate des Kupfers . . . 361
7. Gattung. Zinkvitriol $\dot{Z}n\,\dddot{S} + 7\,\dot{\bar{H}}$. . . 361
8. Gattung. Kobaltvitriol 362
9. Gattung. Uranvitriol 363
10. Gattung. Soda $\dot{N}a\,\ddot{C} + 10\dot{H}$ 363
Prismatisches Natronsalz . . 364
11. Gattung. Trona $\dot{N}a^2\,\ddot{C}^3 + 4\,\dot{\bar{H}}$ 365
12. Gattung. Gay-Lussit $\dot{N}a\,\ddot{C} + \dot{C}a\,\ddot{C} + 6\,\dot{\bar{H}}$. 365
13. Gattung. Borax $\dot{N}a\,\dddot{\bar{B}} + 10\,\dot{\bar{H}}$ 367
14. Gattung. Borsäure $\dddot{\bar{B}} + 6\,\dot{\bar{H}}$ 368
15. Gattung. Salpeter $\dot{K}a\,\dddot{\bar{N}}$ 369
Kalksalpeter 369
Talksalpeter 370
16. Gattung. Natronsalpeter $\dot{N}a\,\dddot{\bar{N}}$ 370
17. Gattung. Salmiak $\bar{N}\,\bar{H}^3 + \bar{H}\,\overline{Cl}$. . . 370
18. Gattung. Maskagnin $\bar{N}\,\bar{H}^3\,\dddot{S} + 2\,\dot{\bar{H}}$. . . 371
19. Gattung. Schwefels. Kali $\dot{K}\,\dddot{S}$ 372
20. Gattung. Thenardit $\dot{N}a\,\dddot{S}$ 373
21. Gattung. Bittersalz $\dot{M}g\,\dddot{S} + 7\,\dot{\bar{H}}$ 373

Seite

III. Ordnung der salinischen Erze.

I. Familie des Spatheisensteins.

1. Gattung. Spatheisenstein $\left.\begin{matrix}\dot{Fe}\\ \dot{Mn}\end{matrix}\right\} \ddot{C}$ 375

1. Krystallisirter 376

2. Körniger bis dichter 377

3. Sphärosiderit 377

4. Thoniger Sphär. 377

2. Gattung. Ankerit 377

3. Gattung. Manganspath $\left.\begin{matrix}\dot{Mn}\\ \dot{Ca}\end{matrix}\right\} \ddot{C}$ 378

4. Gattung. Zinkspath $\dot{Zn}\ \ddot{C}$ 380

Zinkblüthe 381

Anh. zur Familie.

a. Triplit 381

b. Huraulit 382

c. Hotepozit 382

d. Pittizit 382

e. Kakoxen 383

II. Familie der Kupfersalze.

1. Gattung. Kupferlasur $2\,\dot{Cu}\ \ddot{C} + \dot{Cu}\ \dot{H}$. . . 384

1. Blättrige K. 385

2. Erdige K. 385

3. Kupfersammterz 385

2. Gattung. Malachit $\dot{Cu}^2\ \ddot{C} + \dot{H}$ 386

a. Fasriger M. 386

b. Dichter M. 387

c. Erdiger M. 387

3. Gattung. Kupferglimmer $\dot{Cu}, \dddot{As}, \dot{H}$. . . 387

4. Gattung. Kupferschaum $\dot{Cu}^5\ \dddot{As} + 9\dot{H}$. . 388

5. Gattung. Erinit $\dot{Cu}^5\ \dddot{As} + 2\ \dot{H}$ 389

6. Gattung. Linsenerz $\dot{Cu}^{10}\ \dddot{As} + 30\ \dot{H}$. . 389

7. Gattung. Olivenerz $\dot{Cu}^4 \left\{\begin{matrix}\dddot{As}\\ \dddot{P}\end{matrix}\right. + \dot{H}$ 391

Seite

8. Gattung. Euchroit $\dot{Cu}^4 \ddot{As} + 8 \dot{H}$ 392

Kondurrit 393

9. Gattung. Strahlerz $\dot{Cu}, \dot{Fe}, \ddot{As}$ 393

10. Gattung. Phosphatkupfererz $\dot{Cu}^5 \ddot{P} + 5 \dot{H}$. 394

11. Gattung. Libetkupfererz $\dot{Cu}^4 \ddot{P} + 2 \dot{H}$. . 395

Eslit 395

12. Gattung. Salzkupfererz $Cu\, Cl + 3\, \dot{Cu} + 4\, \dot{H}$. 395

13. Gattung. Würfelerz $\dot{Fe}^3 \ddot{As} + \ddot{Fe}\, \ddot{As}^2 + 18 \dot{H}$. 396

14. Gattung. Skorodit $\dot{Fe}^2 \ddot{As} + 2 \ddot{Fe}\, \ddot{As} + 12 \dot{H}$. 398

15. Gattung. Brochantit $\dot{Cu}^3 \ddot{S} + 3 \dot{H}$. . . 399

Königin 399

16. Gattung. Vivianit $\dot{Fe}^3 \ddot{P} + 6 \dot{H}$ 400

1. Blättriger V. 401

2. Erdiger V. 401

17. Gattung. Uranglimmer 401

1. Chalkolith $\dot{Cu}^3 \ddot{P} + 2 \ddot{U}\, \ddot{P} + 24 \dot{H}$. 402

2. Uranit $\dot{Ca}^3 \ddot{P} + 2 \ddot{U}\, \ddot{P} + 24 \dot{H}$. . 403

18. Gattung. Kobaltblüthe $\dot{Co}^3 \ddot{As} + 6 \dot{H}$. . . 404

19. Gattung. Nickelblüthe $\dot{Ni}^3 \ddot{As} + 9 \dot{H}$. . 405

III. Familie der Bleisalze.

1. Gattung. Weissbleierz $\dot{Pb}\, \ddot{C}$ 406

2. Gattung. Bleivitriol $\dot{Pb}\, \ddot{S}$ 409

3. Gattung. Ternärbleierz $\dot{Pb}\, \ddot{S} + 3\, \dot{Pb}\, \ddot{C}$. . 410

4. Gattung. Kohlenvitriolblei $\dot{Pb}\, \ddot{S} + \dot{Pb}\, \ddot{C}$. . 411

5. Gattung. Lasurigbleivitriol $\dot{Pb}, \dot{Cu}, \ddot{S}, \ddot{C}$. . . 412

6. Gattung. Kupferbleivitriol $\dot{Pb}\, \ddot{S} + \dot{Cu}\, \dot{H}^2$. . 412

7. Gattung. Hornbleierz $Pb\, Cl + \dot{Pb}\, \ddot{C}$. . . 413

8. Gattung. Chlorblei $Pb\, Cl + 2\, \dot{Pb}$ 413

Kotunit 414

9. Gattung. Buntbleierz 414

1. Phosphorsaures Bleioxyd v. Freiberg $\left.\begin{matrix} Pb\, Cl \\ Ca\, F \end{matrix}\right\} + 3 \left.\begin{matrix} \dot{Pb}^3 \\ \dot{Ca}^3 \end{matrix}\right\} \ddot{P}$ 415

Seite.

2. Phosphors. Bleioxyd von Zschopau

$Pb\,Cl + 3\,\dot{P}b^3\,\ddot{\ddot{P}}$. . . 416

3. Arseniksaures Bleioxyd

$Pb\,Cl + 3\,\dot{P}b^3\,\ddot{\ddot{P}}$ 416

Blaubleierz 417

10. Gattung. Vanadinbleierz $Pb\,Cl\,Pb^2 + 3\,\dot{P}b^2\,\ddot{V}$ 417

11. Gattung. Gelbbleierz $\dot{P}b\,\dddot{M}o$ 418

12. Gattung. Scheelbleierz $\dot{P}b\,\dddot{W}$ 420

13. Gattung. Bleigummi $\dot{P}b\,\ddot{A}l^2 + 6\,\dot{H}$. . 421

14. Gattung. Rothbleierz $\dot{P}b\,\dddot{C}r$ 421

Melanachroit $\dot{P}b^3\,\dddot{C}r^2$. . . 423

15. Gattung. Vauquelinit $\dot{C}u^3\,\dddot{C}r + 2\,\dot{P}b^3\,\dddot{C}r$. . 423

16. Gattung. Hornsilber Ag Cl 424

Jodsilber 425

Jodquecksilber 426

17. Gattung. Quecksilberhornerz Hg Cl . . . 426

18. Gattung. Schwerstein $\dot{C}a\,\dddot{W}$ 427

IV. Ordnung der oxydischen Erze.

I. Familie der oxydischen Eisenerze.

1. Gattung. Magneteisenstein. $\dot{F}e\,\ddot{F}e$. . . 429

Anh. 1. Magnetischer Eisensand . . 430

2. Iserin 431

3. Menakan 431

2. Gattung. Chromeisenstein $\left.\begin{matrix}\dot{F}e\\ \dot{M}g\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}\ddot{C}r\\ \ddot{A}l\end{matrix}\right.$. . 431

3. Gattung. Franklinit $\left.\begin{matrix}\dot{F}e\\ \dot{Z}n\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}\ddot{F}e\\ \ddot{M}n\end{matrix}\right.$. . . 432

4. Gattung. Eisenglanz $\ddot{F}$ 433

1. Eisenglanz 434

2. Rotheisenstein 435

a. Fasriger R. 435

b. Dichter R. 435

		Seite.
	c. Rotheisenocker	435
	d. Rotheisenrahm	435
	Rothe Thon- und Kieseleisensteine	435
5. Gattung.	Brauneisenstein $\ddot{\overline{F}}e\,\dot{\overline{H}}$	436
	1. Rubinglimmer	437
	2. Lepidokrokit	437
	3. Fasriger B.	437
	4. Dichter B.	438
	5. Erdiger B.	438
	Gelbe Thoneisensteine . . .	438
	Grüneisenstein	438
	Raseneisenstein	438
6. Gattung.	Krokydolith	439
7. Gattung.	Titaneisen $\left\{\begin{matrix}\ddot{\overline{F}}e\\ \dot{F}e\end{matrix}\right.\ \ddot{Ti}$	440
8. Gattung.	Ilmenit $\left\{\begin{matrix}\dot{F}e\\ \ddot{\overline{F}}e\end{matrix}\right.\ \ddot{Ti}$	441
9. Gattung.	Crichtonit	442
10. Gattung.	Mohsit	442

II. Familie des Zinnsteins.

1. Gattung.	Zinnstein $\ddot{Sn}$	443
	Holzzinn	444
2. Gattung.	Wolfram $\ddot{Mn}\,\dddot{W} + 3\,\dot{F}e\,\dddot{W}$. . .	445
3. Gattung.	Tantalit $\dot{F}e\,\dddot{\overline{T}}a$	446
4. Gattung.	Yttrotantalit	448
5. Gattung.	Fergusonit $\left.\begin{matrix}\dot{Y}^6\\ \dot{C}e^6\end{matrix}\right\}\ \dddot{\overline{T}}a$	449
6. Gattung.	Uranpecherz $\dot{U}$	449
7. Gattung.	Rutil $\ddot{Ti}$	450
	Nigrin	452
8. Gattung.	Anatas $\ddot{Ti}$	452

III. Familie der Manganerze.

1. Gattung.	Graumanganerz $\ddot{Mn}$	453

Seite.

2. Gattung. Braunmanganerz $\ddot{\overline{Mn}}\,\dot{H}$. . . 455
Varvicit 458
3. Gattung. Scharfmanganerz $\dot{Mn} + \ddot{\overline{Mn}}$. . . 458
4. Gattung. Hartmanganerz $\ddot{\overline{Mn}}$ 459
5. Gattung. Schwarzmanganerz 460
Anh. a. Barytmanganerz . . . 461
b. Wad 461
6. Gattung. Kupfermanganerz 462
7. Gattung. Kobaltmanganerz 463
Anh. a. Kobaltocker 463
b. Molybdänocker 463
c. Wismuthocker 463
d. Antimonocker 464
e. Wolframocker 464
f. Uranocker 464
Uranblüthe 464
g. Mennige 464
h. Chromocker 465

IV. Familie des Rothkupfererzes.

1. Gattung. Rothkupfererz $\dot{\overline{Cu}}$ 465
a. Reine Varietäten. 1. Blättriges R. 466
2. Dichtes R. . 466
b. Verunreinigte V. Ziegelerz . . 466
Kupferblüthe 466
Anh. Kupferschwärze 466
2. Gattung. Rothzinkerz 467

V. Familie des Weissantimonerzes.

1. Gattung. Weissantimonerz $\dddot{\overline{Sb}}$ 467
2. Gattung. Weissarsenikerz $\dddot{\overline{As}}$ 469

V. Ordnung der gediegenen Metalle.

1. Gattung. Gediegen Platin Pt. 470
2. Gattung. Gediegen Palladium Pa 470
3. Gattung. Osmium-Iridium Jr Os gem. m. R Os . 472

Seite.

4. Gattung. Gediegen Gold Au 473
5. Gattung. Goldsilber 474
6. Gattung. Gediegen Silber Ag 476
7. Gattung. Antimonsilber Ag Sb 477
Arseniksilber 479
8. Gattung. Gediegen Quecksilber Hg 479
9. Gattung. Natürliches Amalgam Ag Hg^2 . . 480
10. Gattung. Gediegen Antimon Sb 481
11. Gattung. Gediegen Tellur Te 482
12. Gattung. Gediegen Blei Pb 482
13. Gattung. Gediegen Wismuth Bi 483
14. Gattung. Gediegen Kupfer Cu 484
15. Gattung. Gediegen Arsenik As 485
16. Gattung. Gediegen Eisen Fe 486
Meteorsteine 487

VI. Ordnung der geschwefelten Metalle.

I. Familie des Schwefelkieses.

1. Gattung. Schwefelkies $\overset{\prime\prime}{Fe}$ 488
2. Gattung. Binarkies $\overset{\prime\prime}{Fe}$ 490
1. Strahlkies 492
2. Speerkies 492
3. Kammkies 492
4. Leberkies 492
3. Gattung. Magnetkies $\dot{F}e$ 493
4. Gattung. Arsenikalkies Fe As^2 494
5. Gattung. Arsenikkies Fe S^2 + Fe As^2 . . 495
6. Gattung. Glanzkobalt $\left.\begin{matrix}Co\\Fe\end{matrix}\right\} S^2 + \left.\begin{matrix}Co\\Fe\end{matrix}\right\} As^2$. . 496
7. Gattung. Speiskobalt Co As^2 498
8. Gattung. Kobaltglanz $\overset{\prime\prime\prime}{Co}$ 500
9. Gattung. Nikelglanz Ni S^2 + Ni As^2 . . . 501
10. Gattung. Nikelspiesglanzerz Ni S^2 + Ni Sb^2 . 502
11. Gattung. Antimonnikel Ni Sb 502
12. Gattung. Kupfernikel Ni As 503

		Seite.
13. Gattung.	Haarkies $\dot{N}$	505
14. Gattung.	Kupferkies $\acute{Cu}\,\ddot{Fe}$	505
	Weisskupfererz	508
15. Gattung.	Buntkupfererz $\acute{Cu}^2\,Fe$	508
	II. Familie des Bleiglanzes.	
1. Gattung.	Bleiglanz $\dot{Pb}$	509
	Bleischweif	510
	Geschwefeltes Schwefelblei	511
2. Gattung.	Selenblei Pb Se	511
	Selenkobaltblei	512
3. Gattung.	Selenquecksilberblei $\left.\begin{matrix}Pb\\Hg\end{matrix}\right\}$ Se	512
4. Gattung.	Selensilberblei $\left.\begin{matrix}Pb\\Ag\end{matrix}\right\}$ Se	513
	Silberphyllinglanz	514
5. Gattung.	Glanzerz $\dot{Ag}$	514
	Silberschwärze	515
6. Gattung.	Silberkupferglanz $\grave{Cu}\,\grave{Ag}$	515
7. Gattung.	Kupferglanz $\dot{Cu}$	516
8. Gattung.	Eukairit Cu^2 Se + Ag Se	518
9. Gattung.	Selenkupfer Cu^2 Se	519
	Selenbleikupfer Pb Se + Cu Se	519
	Selenkupferblei 2 Pb Se + Cu Se	519
10. Gattung.	Blättertellur $Pb^9\,\dddot{Sb} + \grave{Pb}^9\,Au^2\,Te^3$	520
11. Gattung.	Tellurblei Pb Te	521
12. Gattung.	Tellursilber Ag Te	522
13. Gattung.	Tellurwismuth 2 Bi Te^3 + Bi S^3	523
14. Gattung.	Tellurwismuthsilber Bi S + Ag Te + Bi Te	524
	Molybdänsilber	525
15. Gattung.	Wasserblei $\dddot{Mo}$	525
	III. Familie des Grauantimonerzes.	
1. Gattung.	Grauantimonerz $\dddot{Sb}$	526
2. Gattung.	Jamesonit $Pb^3\,\dddot{Sb}^2$	528

		Seite.
3. Gattung.	Bleiantimonerz $\overset{,}{Pb}\ \overset{,,,}{Sb}$	529
4. Gattung.	Plagionit $Pb^4\ \overset{,,,}{Sb}{}^3$	529
5. Gattung.	Federerz $\overset{,}{Pb}{}^2\ \overset{,,,}{Sb}$	530
6. Gattung.	Rothantimonerz $\overset{..}{Sb} + 2\ \overset{,,,}{Sb}$	531
7. Gattung.	Eisenantimonerz $\overset{,}{Fe}{}^3\ \overset{,,,}{Sb}{}^2$	532
	Eisenantimonerz v. Martouret $\overset{,}{Fe}{}^3\ \overset{,,,}{Sb}{}^3$	533
	„ v. Anglar $\overset{,}{Fe}\ \overset{,,,}{Sb}$	533
8. Gattung.	Wismuthglanz $\overset{,,,}{Bi}$	533
9. Gattung.	Nadelerz $\overset{,}{Cu}\ \overset{,}{Bi} + 2\ \overset{,}{Pb}\ \overset{,}{Bi}$	534
10. Gattung.	Schrifterz Ag, Au, Te	535
11. Gattung.	Weisstellurerz Pb, Ag, Au, Te	536

IV. Familie des Fahlerzes.

1. Gattung.	Fahlerz	537
	Kupferfahlerz $\left.\begin{matrix}\overset{,}{Fe}{}^4\\ \overset{,}{Zn}{}^4\end{matrix}\right\}\begin{matrix}\overset{,,,}{Sb}\\ \overset{,,,}{As}\end{matrix} + 2\ \overset{,}{Cu}{}^4\left\{\begin{matrix}\overset{,,,}{Sb}\\ \overset{,,,}{As}\end{matrix}\right.$	538
	Silberfahlerz	540
	Arsenikfahlerz (Tenantit)	541
2. Gattung.	Antimonbleierz $\overset{,}{Cu}{}^3\ \overset{,,,}{Sb} + 2\ \overset{,}{Pb}{}^3\ \overset{,,,}{Sb}$	541
3. Gattung.	Antimonkupferglanz $\overset{,}{Cu}{}^2\ \overset{,,,}{As} + \overset{,}{Pb}{}^2\ \overset{,,,}{Sb}$	543
4. Gattung.	Biegsames Schwefelsilber	544
5. Gattung.	Sprödglanzerz $\overset{,}{Ag}{}^6\ \overset{,,,}{Sb}$	544
6. Gattung.	Mildglanzerz $\overset{,}{Cu}{}^9\left\{\begin{matrix}\overset{,,,}{Sb}\\ \overset{,,,}{As}\end{matrix}\right. + 4\ \overset{,}{Ag}{}^9\left\{\begin{matrix}\overset{,,,}{Sb}\\ \overset{,,,}{As}\end{matrix}\right.$	546
7. Gattung.	Sternbergit	547
8. Gattung.	Zinnkies $\overset{,}{Cu}\ \overset{,}{Sn}$	548
9. Gattung.	Kupferwismutherz $\overset{,}{Cu}{}^3\ \overset{,,,}{Bi}$	549
10. Gattung.	Wismuthbleierz	550

V. Familie der Blende.

1. Gattung.	Blende $\overset{,}{Zn}$	550
2. Gattung.	Manganglanz $\overset{,}{Mn}$	553
3. Gattung.	Selenquecksilberzink	554

Seite.

VI. Familie des Rothgültigerzes.

1. Gattung. Dunkles Rothgültigerz $\dot{A}g^3\,\dddot{S}b$. . . 554
2. Gattung. Lichtes Rothgültigerz $\dot{A}g^3\,\dddot{A}s$. . . 556
3. Gattung. Unobinärgülden $\dot{A}g\,\dddot{S}b$. . . 557
4. Gattung. Zinnober $\acute{H}g$ 558
5. Gattung. Rauschroth $\acute{A}s$ 560
6. Gattung. Rauschgelb $\dddot{A}s$ 561

VII. Ordnung der Inflammabilien.

I. Familie des Schwefels.

Einzige Gattung. Schwefel S 563
Schwefelselen 564

II. Familie des Diamantes.

Einzige Gattung. Diamant C 565

III. Familie der Kohlen.

1. Gattung. Graphit 568
2. Gattung. Kohlenblende 569
3. Gattung. Steinkohle 570
4. Gattung. Braunkohle 573

IV. Familie der Erdharze.

1. Gattung. Erdöl 576
2. Gattung. Elaterit 577
3. Gattung. Asphalt 577
4. Gattung. Bernstein 578
5. Gattung. Hatchetin 579
6. Gattung. Scheererit 579
7. Gattung. Retinit 580

V. Familie der Brennsalze.

1. Gattung. Honigstein $\ddot{A}l\,\bar{M}^3 + 18\,\dot{H}$. . . 581
2. Gattung. Oxalit 582

Anhang.

		Seite.
1.	Alumocalcit	583
2.	Anglarit	583
3.	Antimonphyllit	583
4.	Arsenikspiesglanz	584
5.	Arsenikmangan	584
6.	Berzelin	584
7.	Biotin	584
8.	Breislakit	584
9.	Brevicit	585
10.	Chamoisit	585
11.	Chelmsfordit	585
12.	Chlorithspath	585
13.	Chloropal	586
14.	Chonikrit	586
15.	Cimolit	586
16.	Couzeranit	586
17.	Cummingtonit	586
18.	Dermatin	586
19.	Dysklasit	587
20.	Fettbol	587
21.	Gibbsit	587
22.	Glaukolith	587
23.	Gökumit	588
24.	Humboldtilith	588
25.	Hydrosilizit	589
26.	Hypochlorit	589
27.	Indianit	589
28.	Junkerit	589
29.	Karphosiderit	590
30.	Kerolith	590
31.	Knebelit	590
32.	Leelit	591
33.	Ligurit	591
34.	Marmolith	591

Seite.

35. Monticellit 591
36. Nemalit 592
37. Nontronit 592
38. Onkosin 592
39. Ostranit 593
40. Ozokerit 593
41. Pelekonit 593
42. Pholerit 593
43. Pinguit 594
44. Polysphärit 594
45. Poomahlith 594
46. Pyrosklerit 594
47. Rhodizit 595
48. Sapparit 595
49. Schillernder Asbest 595
50. Seybertit 596
51. Steinmannit 596
52. Stilpnomelan 597
53. Tachylith 597
54. Tautolith 597
55. Tephroit 597
56. Torrelit 597
57. Triphilin 598
58. Turnerit 598
59. Uwarowit 599
60. Voltzit 599
61. Wismuthblende 599
62. Wolchonskoit 600
63. Zinnbleispath 600
Zusätze 601
Inhaltsverzeichniss IX.

Einleitung.

Mineral nennt man jeden homogenen oder mechanisch einfachen, starren oder tropfbar flüssigen unorganischen Naturkörper. Die gasigen Stoffe gehören den Atmosphärilien an, und auch die Zahl der tropfbar flüssigen, zu den Mineralien gezählten, ist gering.

Derjenige Theil der Naturgeschichte, welcher sich mit den Mineralien, oder mit dem Mineralreiche beschäftigt, heifst **Mineralogie** und ist daher in der weitesten Bedeutung des Worts die Wissenschaft von dem Mineralreiche. Es läfst sich aber ein jedes Mineral entweder an und für sich, *in seiner Isolirung*, oder nach seinen mancherlei Verhältnissen zu andern Dingen, wissenschaftlich erforschen und darstellen. — **Mineralogie im engern Sinne** ist die wissenschaftliche Erforschung und Darstellung der Mineralien nach den unmittelbar an ihnen haftenden und ihnen eigenthümlich angehörenden Verhältnissen, oder ihren **Eigenschaften**; sie ist der Gegenstand des ersten Theiles des vorliegenden Werkes. Die Betrachtung der Mineralien in ihren Verhältnissen zu einander oder zu andern Dingen, ist Gegenstand der **Geologie**, oder der **technischen** oder **ökonomischen Mineralogie**. Zu jener, die eine besondere Wissenschaft bildet, von der im zweiten Theile dieses Werkes gehandelt werden soll, gehören vorzüglich die Verhältnisse des Zusammenvorkommens der Mineralien,

ihrer gegenseitigen räumlichen Verknüpfung. Diese ist auch eine eigenthümliche Doktrin und handelt von der Anwendung der Mineralien in den Künsten und Gewerben; wir betrachten diese bei den Beschreibungen der einzelnen Mineralgattungen.

Die Eigenschaften der Mineralien sind theils morphologisch, sofern sie die Gestalt, theils physikalisch, sofern sie die Qualitäten, theils chemisch, sofern sie die Stoffverhältnisse betreffen. Keine derselben darf vernachlässigt werden, wenn die Wissenschaft den Vorwurf der Einseitigkeit vermeiden will. Daher sind Geometrie, Physik und Chemie die nöthigen Hilfswissenschaften der Mineralogie, ohne deren Hilfe sie nie eine wissenschaftliche Gestalt gewonnen haben würde.

Bei der wissenschaftlichen Darstellung der Mineralien werden zuvörderst jene Eigenschaften im Allgemeinen, nach ihren Gesetzen und Modificationen genau erforscht, und alle zu Kennzeichen brauchbare Modificationen durch bestimmte Worte oder Zeichen ausgedrückt, welche bei der Beschreibung der einzelnen Mineralgattungen angewendet werden. Diese letztere erfolgt nach einer gewissen systematischen Ordnung. Das Buch zerfällt daher in eine präparative und in eine applicative Abtheilung.

Erste Abtheilung.

Von den Eigenschaften der Mineralien im Allgemeinen.

(Propädeutischer Theil der Mineralogie.)

Erster Abschnitt.

Von den morphologischen, oder den Eigenschaften der Gestalt.

Erstes Kapitel.

Von den regelmässigen Gestalten der Mineralien.

(Krystallographie.)

Alle Mineralien zerfallen in krystallisirte und unkrystallisirte. — Besitzt ein Mineral das Vermögen der Krystallisirung oder Krystallisirbarkeit, d. h. diejenige Kraft, sich nach eigenthümlichen Gesetzen regelmässig zu gestalten, so heiſst es ein krystallinisches Mineral. Ist ein solches nach aussen hin von symmetrisch gelegenen Flächen begränzt, so heiſst es ein krystallisirtes Mineral oder ein Krystall. Die Krystalle sind die Individuen des Mineralreichs, auf die sich am Ende jede Untersuchung der unorganischen Naturprodukte bezieht; sie sind Mineralien von selbstständiger, ursprünglicher und wesentlicher Gestalt. — Krystalle entstehen da, wo die Krystallisations-Kraft sich der Cohäsion bemächtigt, wie dies beim Uebergange vieler Körper aus dem luftartigen oder flüssigen Zustande in den festen geschieht. Wirkt die Krystallisations-Kraft in einer ringsum freien oder wenigstens von nachgiebigem

Stoffe umgebenen Masse, und wird sie nicht von aussen gehemmt oder gestört, so bildet sich ein ringsum begränzter, eingewachsener Krystall, die normalste Bildung derselben. Gewöhnlich aber lehnt sich die krystallisirende Masse an schon feste Gegenstände an, und erleidet folglich nach dieser Seite hin keine vollendete Ausbildung — aufgewachsener Krystall. —

Die Krystalle sind von ebenen Flächen begränzt; zwei sich schneidende Flächen bilden eine Kante, drei oder mehr in einem Punkt zusammentreffende Flächen eine Ecke. — Man unterscheidet stumpfe und scharfe, gleiche und ungleiche Kanten. Die Ecken werden nach der Zahl der zusammenstossenden Flächen benannt und nach der Beschaffenheit der Kanten in reguläre, symmetrische und irreguläre getheilt. — Man unterscheidet bei den Krystallen einfache und zusammengesetzte Formen, je nachdem sie von gleichnamigen, oder wenn auch nur zum Theil von untereinander ungleichnamigen Flächen begränzt werden. So sind z. B. Octaëder und Hexaëder, Fig. 1. u. 13 in einfache Formen, wogegen der sogenannte Mittelkrystall Fig. 15. eine aus beiden zusammengesetzte Form, oder eine Kombination ist.

Bei den zusammengesetzten Formen pflegen in der Regel die Flächen einer einfachen Form grösser und ausgedehnter vorzukommen und mehr vorzuherrschen, die Flächen der übrigen Formen von geringerer Ausdehnung und mehr untergeordnet zu seyn. Bei der Beschreibung solcher zusammengesetzter Formen geht man von der vorherrschenden Form aus, giebt ihr eine bestimmte Stellung, die man für die ganze Betrachtung unverändert beibehält, und giebt nun die Lage der übrigen Flächen gegen die vorherrschende Form an, wie sie an den Kanten und Ecken erscheinen und dieselben verändern. Man nennt die Form, auf welche man die Flächen aller übrigen bezieht, die Grund-Form, die Flächen der übrigen Formen Abänderungs-Flächen. — Wenn statt einer Kante der Grundform eine Fläche derselben vorhanden ist, die mit beiden Flächen der frühern Kante parallele Kanten bildet, so nennt man die

Kante abgestumpft, und die Abänderungsfläche die Abstumpfungsfläche der Kante. Sind ihre Neigungen gegen die Flächen der Kante, als deren Abstumpfungsfläche sie erscheint, gleich, so ist die Abstumpfungsfläche gerade, sind sie ungleich, so ist sie schief. So sind z. B. die Kanten des Hexaëders a Fig. 17. durch die Flächen d gerade abgestumpft. Die Kanten von einfachen Formen sind mit gewissen Ausnahmen immer gerade, Kombinationskanten fast immer schief abgestumpft. — Auf eine gleiche Weise kommen *die* Ecken einer Grundform abgestumpft vor, und die Abstumpfungsflächen sind gerade oder schief, je nachdem sie mit den Flächen der Ecke gerade oder schiefe Winkel bilden. So sind die Ecken des Hexaëders Fig. 14. durch die Flächen o gerade abgestumpft. Eine schiefe Abstumpfungs-Fläche ist oft gegen eine Kante der Ecke so geneigt, daſs sie mit den beiden Flächen der Kante gleiche Winkel bildet; man sagt dann: die Abstumpfungsfläche der Ecke ist auf eine nun noch näher zu bestimmende Kante gerade aufgesetzt. Man nennt sie auf eine Kante schief aufgesetzt, wenn sie mit den Flächen derselben ungleiche Winkel bildet. Eben so ist eine Abstumpfungsfläche auf eine Fläche gerade aufgesetzt, wenn die ebenen Winkel auf derselben zu beiden Seiten der Kombinationskante gleich sind; sie ist schief aufgesetzt, wenn diese Winkel ungleich sind. Die Ecken der einfachen Formen sind immer gerade, die Kombinationsecken schief abgestumpft. — Wenn statt einer Kante der Grundform zwei Abänderungsflächen vorhanden sind, von denen die eine gegen die eine Fläche der Kante so geneigt ist, wie die andere gegen die andere Fläche der Kante, und statt der einen Kante nun 3 Kanten entstehen, die untereinander und der frühern Kante parallel sind, so sagt man: die Fläche ist zugeschärft, und nennt die beiden Abänderungsflächen Zuschärfungsflächen und die Kante, die sie unter einander bilden, Zuschärfungskante. So ist Fig. 21. ein Hexaëder, welches an den Kanten zugeschärft ist. Die Zuschärfungsflächen sind immer zwei gleichartige Flächen, und finden sich nur an den Kanten einfacher Formen; zwei ungleichartige Flächen, die sich an der Stelle

einer Kante finden, werden nicht eine Zuschärfung, sondern zwei schiefe Abstumpfungsflächen genannt, und finden sich dann auch nur bei Kombinationskanten. — Auf eine gleiche Weise kann auch eine Ecke zugeschärft seyn, im Fall sie vierflächig ist. Man hat dann die Lage der Zuschärfung noch näher anzugeben, ob sie auf zwei gegenüber liegende Kanten oder Flächen gerade aufgesetzt ist. Schiefangesetzte Zuschärfungen kommen bei einfachen Formen nicht vor; bei zusammengesetzten können sie sich finden, doch ist es dann vorzuziehen, ihre Lage auf eine andere, unten näher zu beschreibende Weise zu bestimmen. — Wenn statt einer Ecke der Grundform eine andere stumpfere vorhanden ist, so nennt man die Ecken zugespitzt, und die Abänderungs-Flächen Zuspitzungsflächen der Ecken. Sie sind entweder in derselben oder in der halben Zahl vorhanden, wie die Flächen der Ecken, und sind theils auf die Flächen, theils auf die Kanten der Ecke gerade aufgesetzt. So ist Fig. 19. ein Hexaëder, dessen Ecken so zugespitzt, dafs die Zuspitzungsflächen auf die Hexaëderflächen gerade aufgesetzt sind. — Man bedient sich der Ausdrücke Zuschärfung und Zuspitzung auch bei prismatischen Krystallen, um die Art anzugeben, wie sie an den Enden mit Flächen begränzt ist. Eine Zuschärfung wird durch zwei, eine Zuspitzung durch drei oder mehrere gleichnamige Flächen gebildet. Man hat auch hier anzugeben, ob die Zuschärfung oder Zuspitzung auf die Kanten oder Flächen gerade aufgesetzt sind. Unter den Zuschärfungen des Endes von prismatischen Krystallen kommen auch schiefe Zuschärfungen vor, und man hat dann die Lage der Zuschärfungskante gegen andere Flächen und Kanten näher zu bestimmen. Sind die prismatischen Krystalle an den Enden mit einer einzelnen Fläche begränzt, so bilden diese die Endfläche; sie macht mit den Seitenflächen der prismatischen Krystalle rechte oder schiefe Winkel, und heifst danach gerade oder schief, und ist im letztern Fall auf andere Kanten oder Flächen gerade oder schief aufgesetzt.

Die meisten der einfachen Formen erleiden zuweilen eine eigenthümliche Veränderung, die darin besteht, dafs die halbe Anzahl der Flächen, und in seltnen Fällen der

vierte Theil derselben so grofs wird, dafs die übrigen, nach bestimmten Gesetzen, ganz aus der Begränzung verschwinden. Die dadurch entstehenden Formen heifsen hemiëdrische und tetartoëdrische (Hälftflächner und Viertelflächner), zum Gegensatz der vollzähligen oder homoëdrischen.

In jeder einfachen Form lassen sich gewisse Linien annehmen, die durch den Mittelpunkt derselben gehen, und um welche die Flächen symmetrisch vertheilt sind; man nennt sie Axen. Jede einfache Form hat deren stets mehrere, welche bald die entgegengesetzten Ecken oder Mittelpunkte entgegengesetzter Flächen oder Kanten verbinden, und vom Mittelpunkte der Form in zwei gleiche Theile getheilt werden. Die gleichen Ecken oder die Mittelpunkte von gleichen Flächen oder von gleichen Kanten verbindenden, heifsen gleichartig, im Gegensatz zu einander ungleichartig. Erstere schneiden sich unter gleichen Winkeln. Formen, in denen sich eine oder mehrere Axen finden, die keine gleichartigen haben, nennt man einaxige, die in denen sich, wie z. B. beim Hexaëder, keine einzelnen Axen finden, vielaxige. — Bei der Beschreibung und Vergleichung der einfachen Formen giebt man denselben stets eine bestimmte Stellung, indem man sie so stellt, dafs eine ihrer Axen vertikal steht; diese nennt man nun die Haupt-, die andern Nebenaxen. Bei den Formen mit einer einzigen Axe, die keine gleichartigen hat, ist diese auch die Hauptaxe. Bei den übrigen einaxigen Formen mit mehrern einzelnen Axen, wird eine derselben zur Hauptaxe gewählt. Bei den vielaxigen Formen ist es ganz gleichgültig, welche Axe zur Haupt-Axe genommen wird.

Da die Lage jeder Ebene mathematisch bestimmt ist, wenn wenigstens 3 Punkte in ihr bekannt sind, die nicht in gerader Linie liegen, so kann man auch auf eine einfache und bestimmte Weise die Lage einer Fläche an einer einfachen Form dadurch bezeichnen, dafs man angiebt, in welchem Verhältnifs gewisse Axen, deren wenigstens drei dazu nöthig sind, von dieser Fläche oder ihrer Verlängerung geschnitten werden.

Das Nähere über die krystallographische Bezeichnung der Krystallformen kann hier nicht mitgetheilt werden; man findet es in G. Rose's Elementen der Krystallographie, so wie in Naumann's Lehrb. der Mineralogie, in dessen Lehrb. der Krystallographie und in Mohs's Naturgesch. des Mineralreiches.

Von den Krystallsystemen.

Wenn zwei Formen zusammen vorkommen, so erscheinen, wenn die eine vorherrscht, die Ecken oder Kanten derselben durch die Flächen der andern abgestumpft, zugespitzt etc. Jedoch sind, mit gewissen Ausnahmen, gleiche Stellen einer einfachen Form durch die Flächen einer andern hinzutretenden, stets auf eine gleiche Weise verändert, d. h. die Flächen der untergeordneten Form treten ganz symmetrisch zu den herrschenden hinzu, müssen also auch mit dieser ein gleiches Symmetriegesetz und Axen haben, die mit denen der herrschenden Form, in Zahl, Lage und relativer Grösse übereinkommen. Formen, die ein verschiedenes Symmetrie-Gesetz und verschiedene Axen haben, können nie zusammen vorkommen. Dadurch sind zwischen den vorkommenden Krystallformen scharfe Gränzen gezogen und es ist möglich gemacht, dieselben, die in Rücksicht der Neigung der Flächen, eine unübersehbare Verschiedenheit darbieten, nach der Art ihres Zusammenvorkommens, in einigen wenigen Gruppen zusammen zu fassen, die man Krystallsysteme nennt. Formen eines und desselben Krystallsystemes kommen zusammen vor, Formen verschiedener nie, d. h. aber, dafs nur gewisse Formen des einen Systems mit gewissen andern desselben vorkommen können, und nie mit den Formen eines andern.

Man hat bis jetzt folgende 6 Krystallisationssysteme unterschieden:

Nach den Prof. Weifs und G. Rose:	Nach Prof. Mohs:	Nach Prof. Naumann:
1) das reguläre,	das tassullarische,	das tesserale,
2) das 2 und 1axige,	das pyramidale,	das tetragonale,
3) das 3 und 1axige,	das rhomboëdrische,	das hexagonale,
4) das 1 und 1axige,	das orthotype,	das rhombische,
5) das 2 und 1gliedrige,	das hemiorthotype,	das monoklinoëdrische,
6) das 1 und 1gliedrige,	das anorthotype,	das triklinoëdrische,

I. Reguläres Krystallsystem.

Die hierher gehörigen Formen sind durch drei Axen ausgezeichnet, die gleichartig und untereinander rechtwinklich geneigt sind; und haben deſshalb unter allen Formen die gröſste Symmetrie. Sie werden alle so gestellt, daſs eine dieser rechtwinklichen Axen vertikal steht. Da diese 3 Axen alle gleich sind, so ist es auch ganz gleichgültig, welche derselben dazu gewählt wird.

A. Homoëdrische Formen.

1. Das Octaëder oder der Achtflächner, Fig. 1, hat 8 Flächen, 12 Kanten und 6 Ecken. Die Flächen sind gleichseitige Dreiecke, die Kanten unter einander gleich, die Ecken gleich und vierflächig. Die Axenendpunkte treffen in die 6 Ecken. An den Kanten beträgt die Neigung zweier Flächen 109° 28′, in der Octaëderecke 70° 32′. Beispiele: Spinell, Magneteisenstein, Fluſsspath etc.

2. Das Hexaëder (Sechsflächner, Würfel) Fig. 13, hat 6 Flächen, 12 Kanten und 8 Ecken. Die Flächen sind Quadrate, die Kanten gleich, die Ecken gleich und dreiflächig. Die drei octaëdrischen Axen verbinden die Mittelpunkte je zweier paralleler Flächen. Die Neigung der Flächen in den Kanten ist = 90°. — Beispiele: Fluſsspath, Steinsalz, Schwefelkies. Octaëder und Hexaëder kommen häufig zusammen vor, und die Flächen der einen Form erscheinen bei diesen Kombinationen als Abstumpfungsflächen der andern (Fig. 14, 15, 16.). Berühren sich die Abstumpfungsflächen in einem Punkte (Fig. 15), so heiſst diese Kombination ein Mittelkrystall zwischen Octaëder und Hexaëder (Bleiglanz).

3. Das Dodekaëder (der Zwölfflächner, das Rhombendodekaëder, Granataëder) Fig. 4, hat 12 Flächen, 24 Kanten und 14 Ecken. — Die Flächen sind Rhomben mit Winkeln von 109° 28′ und 70° 32′. Die Kanten sind gleich. — Die Ecken sind untereinander ungleich und zweierlei; 6 Ecken, A, sind vierflächig und liegen wie die Ecken beim Octaëder (Octaëderecken), 8 Ecken, O, sind 3flächig und liegen wie die Ecken beim Hexaëder (Hexaëderecken). Die längern diagonalen der Flächen verbinden die Octaëderecken, und haben

daher eine gleiche Lage, wie die Kanten des Octaëders; die kürzern diagonalen verbinden die Hexaëderecken und haben daher eine gleiche Lage wie die Kanten des Hexaëders. Die Endpunkte der Axen liegen in den Octaëderecken. — Die Neigung zweier in der Octaëderecke gegenüber liegenden Flächen ist = 90°, der Kanten = 109° 28′. Neigung der Flächen in den Kanten = 120°. Beispiele: Granat, Haüyn, Sodalit. — Die Dodekaëderflächen bilden am Octaëder so wie am Hexaëder gerade Abstumpfungen der Kanten, Fig. 2 u. 17; die Octaëderflächen am Dodekaëder gerade Abstumpfungen der Hexaëderecken, Fig. 3.; die Hexaëderflächen am Dodekaëder die Abstumpfungen der Octaëderflächen, Fig. 40. — Häufig kommen auch Dodekaëder, Hexaëder und Octaëder zusammen vor, bald die einen oder die andern Flächen vorherrschend.

4. Ikositetraëder (Vierundzwanzigflächner) Fig. 6 und 7, kommen in mehren Formen, haben 24 Flächen, 48 Kanten und 26 Ecken. Die Flächen sind symmetrische Trapezoïde mit zweierlei Seiten und dreierlei Winkeln. — Die 48 Kanten sind zweierlei: 24 längere, D, von denen je zwei mit einer Octaëderkante, und 24 kürzere, F, von denen je zwei mit einer Hexaëderkante zusammenfallen. — Die 26 Ecken sind dreierlei: 6 Ecken, A, fallen mit den Octaëderflächen zusammen, sind regulär und 4flächig, die 4 Flächen stossen in ihnen mit den spitzen Winkeln zusammen; 8 Ecken O liegen wie die Hexaëderecken, sind regulär und 3flächig und die 3 Flächen stossen in ihnen mit den stumpfsten Winkeln zusammen; 12 Ecken, E, liegen wie die Mittelpunkte der Dodecaëderflächen, sind symmetrisch, 4flächig, die 4 Flächen stossen in ihnen mit den mittleren Winkeln zusammen.

Man kennt bis jetzt zwei Arten von Ikositetraëdern; das erste oder Leucitoëder, Fig. 6, welches besonders beim Leucit vorkommt, hat eine Neigung der Flächen in den Kanten D = 131° 49′ und in den Kanten F = 146° 27′. Am Dodekaëder bilden sie gerade Abstumpfungen der Kanten, Fig. 5, am Hexaëder 3flächige Zuspitzungen der Ecken, auf die Flächen aufgesetzt, Fig. 19, wogegen das Dodecaëder am Leucitoëder die symmetrischen, das Hexaëder die Octaë-

derecken abstumpft. — Das zweite Ikositetraëder oder Leucitoid Fig. 7, kommt häufiger vor als der erste, jedoch nur selten selbstständig, sondern gewöhnlich untergeordnet an andern Formen. So am Dodekaëder 4flächige Zuspitzungen, die Flächen auf die Kanten von jenem aufgesetzt, Fig. 9; am Hexaëder 3flächige Zuspitzungen der Ecken, die Flächen auf die Hexaëderflächen aufgesetzt, Fig. 19; am Octaëder 4flächige Zuspitzungen, deren Flächen auf die Octaëderflächen aufgesetzt sind, Fig. 10. Die Octaëderflächen bilden dagegen am Leucitoid gerade Abstumpfungen der Würfelecken O, Fig. 8. — Kombinationen des Leucitoids mit dem Dodecaëder und Octaëder sieht man in Fig. 9 und 10. indem bald das eine bald das andere vorherrscht. Auch mit dem Dodecaëder und Hexaëder kommt das Leucitoid vor. — Seine Octaëder-Ecken treten weniger hervor als beim Leucitoëder. Zwei Flächen neigen sich in der Kante D unter 144° 54′ und in der Kante F unter 129° 31′. Beispiele geben das Gold von Voröspatak in Siebenbürgen und das Silber von Königsberg in Norwegen.

5. Die Triakisoctaëder (Dreimalachtflächner oder Pyramidenoctaëder) Fig. 24, haben ihren Namen von der Art erhalten, wie je 3 Flächen um die 8 Hexaëderecken gruppirt sind, wodurch sie im Allgemeinen das Ansehen eines Octaëders erhalten, auf dessen Flächen 3seitige Pyramiden aufgesetzt sind. Es giebt ebenfalls mehre Formen dieser Art. Sie haben 24 Flächen, 36 Kanten und 14 Ecken. — Die Flächen sind gleichschenklige Dreiecke. — Die Kanten sind zweierlei: 12 längere und schärfere, D, die gleiche Länge mit den Octaëderkanten haben und in denen immer zwei Flächen mit den Grundlinien aneinander stossen, und 24 kürzere und stumpfere, G, die eine ähnliche Lage wie die Kanten des Dodekaëders, und in denen immer 2 Flächen mit den gleichen Schenkeln aneinander stossen. — Die Ecken sind auch zweierlei; sechs 8flächige, symmetrische Ecken, A, die wie die Octaëderecken liegen, und acht 3flächige, reguläre, O, die wie die Ecken des Hexaeders liegen. — Man kennt zwei Arten von Triakisoctaëdern, deren Flächen in den Kanten D Winkel von 141° 3′ und in 153° 28′ und in

den Kanten G Winkel von 152° 44′ und 142° 8′ bilden. Beide Formen kommen fast nur in Kombination mit andern vor, nur beim Diamant finden sie sich allein, aber unvollkommen. — Das erste Triakisoctaëder findet sich mit dem Leucitoëder und Granatoëder als Abstumpfung der Kanten F in der Kombination Fig. 5; das zweite T als Zuschärfungen der Octaëderkanten, Fig. 23; das erste und zweite T, das Hexaëder und Octaëder als Abstumpfung der Ecken an der Komb. Fig. 14.

6. Die Tetrakishexaëder (Viermalsechsflächner, Pyramidenwürfel), Fig. 22, sind von der Art benannt, wie je 4 Flächen um die 6 Octaëderecken gruppirt sind, wodurch diese Formen das Ansehen von Hexaëdern erhalten, auf deren Flächen 4seitige Pyramiden aufgesetzt sind. Es giebt mehre Formen dieser Art; sie haben 24 Flächen, 36 Kanten und 14 Ecken. — Die Flächen sind gleichschenkliche Dreiecke. — Die Kanten sind zweierlei: 12 längere, F, die eine gleiche Lage haben wie die Kanten des Hexaëders, und in denen immer 2 Flächen mit den Grundlinien aneinander stossen; 24 kürzere, G, die eine ähnliche Lage haben wie die Dodekaëderkanten, und in denen immer zwei Flächen mit den gleichen Schenkeln aneinander stossen. — Die Ecken sind zweierlei: acht 6flächige symmetrische, O, die wie die Ecken des Hexaëders liegen und acht 6flächige reguläre, A, die wie die Ecken des Octaëders liegen. — Man kennt vier Arten von Tetrakishexaëdern, deren Flächen in den Kanten F unter 157° 23′, 143° 8′, 133° 36′, 126° 52′, in den Kanten G unter 133° 49′, 143° 8′, 149 33° und 154° 9′. Die zweite und die vierte Art kommen am häufigsten vor, die erstere ist in Fig. 22 abgebildet; sie kommt selbstständig beim Golde und Kupfer vor; das vierte am Flufsspath aus Kumberlande Fig. 21; das erste mit dem Leucitoëder und Dodecaëder.

7. Die Hexakisoctaeder (Sechsmalachtflächner), Fig. 12, die ihren Namen von der Art erhalten haben, wie 6 Flächen um die 8 Octaëderecken gruppirt sind, haben 48 Flächen, 72 Kanten und 26 Ecken. — Die Flächen sind ungleichseitige Dreiecke. — Die Kanten sind dreierlei: 24, D, von denen je 2 mit den Octaëderkanten zusammenfallen, 24, F,

von denen je zwei gleiche Lage mit den Hexaëderkanten haben und 24, G, welche die Octaëder- und die Hexaëder-Kanten verbinden. — Die Ecken sind ebenfalls dreierlei: 6 Ecken, A, die 8flächig und symmetrisch sind und eben so wie die Octaëderecken liegen; 8 Ecken, O, 6flächig und symmetrisch und gleiche Lage, wie die Hexaëderecken haben und 12 Ecken, E, 4flächig und symmetrisch und von gleicher Lage, wie die symmetrischen Ecken E der Ikositetraëder. — Bei den verschiedenen Arten von Hexakisoctaëdern treten bald mehr die Octaëderecken, bald mehr die Hexaëderecken hervor, daher sie bald mehr das Hauptansehen des Octaëders oder Hexaëders haben. Selbstständig kommen sie nur beim Diamant vor, ohne sie jedoch näher bestimmen zu können. — Man kennt bis jetzt 5 verschiedene Arten von Hexakisoctaëdern, deren Flächen folgende Neigungswinkel in den dreierlei Kanten haben:

	D.		F.		G.	
1)	149°	0′	158°	13′	158°	13′
2)	157	23	164	3	147	48
3)	154	48	144	3	162	15
4)	165	2	136	47	158	47
5)	152	17	140	9	166	57

Beim ersten F fallen die Kanten G genau mit denen des Dodecaëders zusammen; es findet sich in Kombination mit dem Leucitaëder und Dodecaëder, als Abstumpfung der Kanten zwischen beiden, Fig. 11. Das zweite F findet sich auf dieselbe Weise; das dritte als 6flächige Zuspitzungen der Hexaëderecken, Fig. 20; das vierte und fünfte auf dieselbe Weise.

B. Hemiëdrische Formen.

1. Das Hemioctaëder (Halbachtflächner, Tetraëder oder Vierflächner), hat 4 Flächen, 6 Kanten und 4 Ecken. Die Flächen sind gleichseitige Dreiecke; die Kanten sind gleich; die Ecken gleich und 3flächig. — Das Hemioctaëder hat keine parallelen Flächen; die Neigung derselben in den

Kanten beträgt 70° 32'. — Die Linien, welche auf den Flächen die Mittelpunkte der Kanten verbinden, haben eine gleiche Lage, wie die Octaëderkanten; das Hemioctaëder entsteht daher aus dem Octaëder, wenn die abwechselnden Flächen desselben so an Grösse zunehmen, dafs die andern ganz aus der Begränzung verdrängt werden. Je nachdem nun aber die einen oder die andern abwechselnden Flächen grofs werden, entstehen aus dem Octaëder immer zwei Hemioctaëder, Fig. 25 und 26, die, einander gleich und ähnlich, sich nur von einander durch ihre Lage unterscheiden, indem das eine gegen das andere um 90° gedreht erscheint. Man kann das Hemioctaëder Fig. 25 das rechte und das Fig. 26 das linke nennen. Beide sind sich gleich und daher einzeln nur durch besondere Merkmale unterscheidbar, wie dies nicht selten der Fall ist. Ausserdem hat der Unterschied nur eine Bedeutung, wo sie zusammen in Kombination vorkommen, obgleich es aber auch hier gleichgültig ist, welches Hemioctaëder zur rechten oder linken genommen wird. Man findet die Hemioctaëder beim Fahlerz, Helvin und der Blende.

Kombinationen: Das rechte und das linke F., das eine als Abstumpfung der Ecken des andern, Fig. 30. — Hemioctaëder und Hexaëder, letzteres am ersten die Kanten, Fig. 27; ersteres am letztern die abwechselnden Ecken abstumpfend, Fig. 35. — Hemioctaëder und Dodecaëder, ersteres am letztern die abwechselnden Hexaëderecken abstumpfend Fig. 40, letzteres am erstern 3flächige Zuspitzungen der Ecken bildend, Fig. 31. — Hemioctaëder, Dodecaëder, und Hexaëder, an welcher Kombination bald die eine, bald die andere Form vorherrscht, Fig. 36, 38, 40. — Dodecaëder, Hexaëder, rechtes und linkes Hemioctaëder, Fig. 37.

2. Die Hemiikositetraëder (Halbvierundzwanzigflächner, Pyramidentetraëder), Fig. 29, haben 12 Flächen, 18 Kanten und 8 Ecken. — Die Flächen sind gleichschenkliche Dreiecke. Die Kanten sind zweierlei: 6 längere und schärfere X, von gleicher Lage mit den Hemioctaëderkanten und in welchen die Flächen mit ihren Grundlinien zusammenstossen; 12 stumpfere und kürzere, F, über die Hemioctaë-

derflächen liegend, in welchen die Flächen mit den Schenkeln aneinander stossen. — Die Ecken sind zweierlei: 4flächige symmetrische, I, die gleiche Lage mit den Hemioctaëder-Flächen haben, vier 3flächige, gleichkantige, O, die über den Hemioctaëderflächen liegen. — Die Hemiikositetraëder sind die hemiëdrischen Formen der Ikositetraeder durch Verschwinden der abwechselnden, um die dreikantigen Ecken liegenden, dreiflächigen Flächengruppen entstanden. Man kann ebenfalls ein rechtes und ein linkes Hemiikositetraëder unterscheiden. — Man kennt zwei Arten derselben, so wie man auch zwei Arten von Ikositetraëdern unterscheidet. Die Neigung der Flächen in den Kanten X ist = 109° 28′ und 129° 31′, in den Kanten F = 146° 27′ und 129° 31. — Das erste F kommt selbstständig vor am Fahlerz von der Zilla zu Klausthal, auch in verschiedenen Kombinationen. Mit dem Hemioctaëder von gleicher Stellung, als Zuschärfung der Kanten desselben, Fig. 28; das Dodekaëder hinzutretend, Fig. 33; die Komb. Fig. 41 und 42. — Das zweite Hemiikositetraëder findet sich in Komb. mit dem Hemioctaëder und Dodecaëder.

3. Die Hemitriakisoctaëder (Halbdreimalachtflächner, Trapezoiddodecaëder), Fig. 34, haben 12 Flächen, 24 Kanten und 14 Ecken und sind die hemiëdrischen Formen der Triakisoctaëder, aus denen sie entstehen, wenn die um die abwechselnden Hexaëderecken liegenden Flächen, so an Gröſse zunehmen, daſs die andern ganz verdrängt werden. Auch hier entstehen zwei gleiche Formen von verschiedener Lage. — Die Flächen sind symmetrische Trapezoide. — Die Kanten sind zweierlei: 12 schärfere und längere, X, von denen je zwei eine ähnliche Lage haben, wie die Kanten des Hemioctaëders; 12 stumpfere und kürzere, G, die über den Hemioctaëderflächen liegen. — Die Ecken sind dreierlei; sechs 4flächige symmetrische, A, die gleiche Lage wie die Octaëderecken haben, vier 3flächige reguläre, D, die mit den Hemioctaëderecken zusammenfallen, und vier 3flächige reguläre, O, die über den Hemioctaëderflächen liegen. — Man kennt nur eine Art von Hemitriakisoctaëdern, nämlich die Hälftflächner der ersten Art der Triakisoctaëder, dessen Flä-

chen in der Kante G unter 152° 44′ und in der Kante X unter 90° zu einander geneigt sind. — Sie finden sich nur in Kombination mit dem Hemiikositetraëder und Dodecaëder Fig. 33.

4. Die Hemihexakisoctaëder (Halbsechsmalacht-Flächner) Fig. 41, haben 24 Flächen, 36 Kanten und 14 Ecken, sind die Hälftflächner der Hexakisoctaëder, und entstehen aus denselben, wenn die um die abwechselnden Hexaederecken liegenden Flächen so an Gröſse zunehmen, daſs die andern ganz verdrängt werden. Aus jedem Hexakisoctaëder entstehen zwei Hälftflächner, ein rechter und ein linker. — Die Flächen sind ungleichseitige Dreiecke. — Die Kanten sind dreierlei: 12 schärfere, X; 12 stumpfere und längere, F; 12 stumpfere und kürzere, G. — Die Ecken sind auch dreierlei: vier 6flächige symmetrische, D, (Hemioctaëderecken), sechs 4flächige symmetrische, A, (Octaëderecken), vier 6flächige symmetrische, O, (Hemiisositetraëderecken). — Es sind bis jetzt nur zwei Arten bekannt, deren Flächen folgende Neigungswinkel in den Kanten haben:

	X.	F.	G.
1)	110° 55′	157° 13′	158° 13
2)	122 53	152 20	152 20

Das erste ist der Hälftflächner eines bekannten Hexakisoctaëders; das zur zweiten Art gehörige Hexakisoctaëder ist bis jetzt noch nicht vorgekommen. Das erste findet sich an der Komb. Fig. 32 als Abstumpfung der Kanten d und $\frac{o}{2}$ am Fahlerz von Flanz am Rhein, das zweite rechte als Abstumpfung der Ecken zwischen a, d und or, Fig. 37 und das linke als Abstumpfung der Kanten zwischen d und d, am Borazit von Lüneburg.

5. Die Hemitetrakishexaëder (Halbviermalsechs-Flächner oder Pentagondodecaëder), Fig. 45, sind Hälftflächner der Tetrakishexaëder, welche aus denselben entstehen, wenn die abwechselnden Flächen so groſs werden, daſs die dazwischen liegenden ganz fortfallen. Je nachdem nun die einen oder die andern abwechselnden Flächen fortfallen,

entstehen aus jedem Tetrakishexaëder 2 Hemitetrakishexaëder, Fig. 45 und 46, die, wie die zwei Hemioctaëder, die aus dem Octaëder entstehen, einander gleich und ähnlich, sich nur in der Lage unterscheiden, aber in ihrer Beschaffenheit dadurch wesentlich von den Hemioctaëdern unterschieden sind, daſs sie parallele Flächen, diese aber keine haben. — Sie haben 12 Flächen, 36 Kanten und 20 Ecken. — Die Flächen sind symmetrische Fünfecke, die zweierlei Seiten, eine einzelne und vier gleiche und dreierlei Winkel, einen einzelnen und 2 Paare, haben. — Die Kanten sind zweierlei: 6 Kanten, Y (Grundkanten), die in ihrer Lage den Hexaëder-Flächen entsprechen und 24 Kanten, Z; — die Ecken sind zweierlei: zwölf 3flächige irreguläre, U, die zu beiden Ecken der Grundkanten liegen; acht 3flächige reguläre Ecken, O, die wie die Hexaëderecken liegen. — Je zwei entgegengesetzte Flächen sind parallel.

Man kennt mehre Hemitetrakishexaëder, die nur zum Theil die Hälftflächner von bekannten Tetrakishexaëdern sind. Die am häufigsten vorkommenden haben folgende Flächenneigungen:

In den Grundkanten Y	in den Kanten Z
1) 126° 52′	113° 35′
2) 112 37	117 29
3) 106 16	118 41

Das erste Hemitetrakishexaëder, Fig. 45, weil es vorzugsweise beim Schwefelkies vorkommt, auch Pyritoëder genannt, findet sich von allen ähnlichen Formen am häufigsten und allein nur selbstständig; alle andern erscheinen seltner und nur untergeordnet. — Die vorkommenden Kombinationen sind folgende: Pyritoëder und Hexaëder, wobei die Flächen des letztern am erstern gerade Abstumpfungen der Grundkanten bilden, Fig. 40. — Pyritoëder und Octaëder, wobei letzteres die Hexaëderecken gerade abstumpft, bilden, wenn die Octaëderflächen so groſs sind, daſs sie bis zu den Grundkanten des Pyritoëders reichen, einen Körper, Fig. 48 der Aehnlichkeit mit dem Ikosaëder der Geometrie hat. Jedoch sind die Flächen der Kombination nicht gleich; die 8 Octaëderflächen sind gleichseitige, die

12 Pyritoëderflächen gleichschenkliche Dreiecke. Am Octaëder bilden die Pyritoëderflächen Zuschärfungen der Ecken, Fig. 44. — Eine Kombination des Pyritoëders, Hexaëders und Octaëders zeigt Fig. 50. Ausserdem finden sich noch Komb. des Pyritoëders und Dodecaëders, so wie dieser beiden mit dem Hexaëder. — Das Dodecaëder bildet am Pyritoëder Abstumpfungen der Ecken an der Grundkante. — Die Flächen der andern Hemitetrakishexaëder, die auch Pyritoëder genannt werden, treten nun untergeordnet zum Pyritoëder oder zu der Kombination desselben mit dem Hexaëder hinzu, und bilden an diesen Formen ähnliche Abstumpfungen, wie die Dodecaëderflächen, von denen sie nur durch ihre verschiedenen Winkel zu unterscheiden sind.

6. Die Hemioctakishexaëder (Halbachtmalsechs-Flächner), Fig. 42, haben 24 Flächen, 48 Kanten und 26 Ecken. — Die Flächen sind Trapezoide mit dreierlei Seiten, von denen die zwei gleichen neben einander liegen. — Die Kanten sind dreierlei: 12 Kanten, Y, von denen je 2 eine ähnliche Lage haben, wie die Grundkanten der Hemitetrakishexaëder; 24 Kanten, Z, die eine ähnliche Lage haben, wie die Kanten Z der Hemitetrakishexaëder, und 12 Kanten, V, die über der Mitte der Hemitetrakishexaëderflächen liegen. — Die Ecken sind dreierlei: sechs 4flächige und symmetrische, A, die gleiche Lage wie die Octaëderecken haben; acht 3flächige reguläre, O, den Hexaëderecken identisch und zwölf 4flächige irreguläre, die wie die Ecken an den Grundkanten der Hemitetrakishexaëder liegen.

Die Hemioctakishexaëder sind die Hälftflächner der Octakishexaëder oder Hexakisoctaëder, und entstehen aus denselben, wenn man von den in den Kanten D anliegenden Flächenpaaren (Fig. 12.) die einen oder die andern abwechselnden vergrössert; nach demselben Gesetze also, wie die Hemitetrakishexaëder, und haben parallele Flächen, wogegen die andern Hälftflächner der Hexakisoctaëder, die Hemihexakisoctaëder, nach dem Gesetze der Hemioctaëder gebildet worden sind und keine parallelen Flächen haben. — Man kennt 3 Arten von Hemioctakishexaëdern, deren Flächen in den Kanten folgende Neigungswinkel haben:

	V.	Y.	Z.
1)	149° 0′	115° 23′	141° 47′
2)	154 47	128 15	131 49
3)	160 32	118 59	131 5

Das erste, Fig. 42, kommt selbstständig am Schwefel-Kies von Presnitz in Böhmen und aus dem Brossothal in Piemont vor, häufiger aber in Kombinationen, von denen einige folgende sind. Das Hexaëder bildet an dem Körper gerade Abstumpfungen der Octaëderecken, Fig. 43. Am Pyritoëder treten die Hemioctakishexaëderflächen 3flächige Zuspitzungen der Hexaëderecken, Fig. 47; zuweilen treten noch die Octaëderflächen als Abstumpfungen der 3flächigen Zuspitzung hinzu. — Das zweite Hemioctakishexaëder ist dadurch ausgezeichnet, daſs seine Flächen nicht wie bei den übrigen Arten Trapezoide, sondern Trapeze sind, indem die Kante V mit der gegenüber liegenden Kante Z parallel ist; es kommt am Schwefelkies vom Brossothal selbstständig vor.

Die hemiëdrischen Formen zerfallen nach der Lage ihrer Flächen in zwei Abtheilungen. Bei den einen verschwinden, bei dem Grösserwerden der abwechselnden Flächen oder Flächengruppen, die parallelen Flächen oder Flächengruppen der bleibenden, bei den andern nicht. Die einen haben daher keine, die andern haben parallele Flächen. Die erstern bilden die geneigtflächigen, die letztern die parallelflächigen Hälftflächner. Zu den erstern gehören: das Hemioctaëder, die Hemiikositetraëder, das Hemitriakis-Octaëder und die Hemihexakisoctaëder; zu den letztern: die Hemitetrakishexaëder und die Hemioctakishexaëder. — Diese Beschaffenheit der hemiëdrischen Formen hängt theils von der Symmetrie der Flächen der homoëdrischen Formen, theils von dem Gesetz ab, nach welchem die Formen hemiëdrisch werden. — Die verschiedenen geneigtflächigen hemiëdrischen Formen können zusammen in Kombination vorkommen, wie auch die verschiedenen parallelflächigen, und Formen aus beiden Abtheilungen kommen mit den homoëdrischen zusammen vor. Dagegen sind noch nie parallele und geneigtflächige Hälftflächner in Kombination beobachtet worden. — Unter allen Formen des regulären Krystallsystems sind das Octaëder,

Hexaëder, Dodecaëder, Leucitoëder, das Hemioctaëder und das Pyritoëder die am häufigsten selbstständig vorkommenden und in den Kombinationen am meisten herrschenden. Die übrigen Formen sind von geringer Wichtigkeit.

II. Zwei- und einaxiges Krystallsystem.

Die Formen dieses Systems sind charakterisirt durch 3 untereinander rechtwinkliche Axen, von denen 2 unter einander gleichartig, gegen die dritte aber ungleichartig sind. Letztere kann, als die einzige einzelne Axe dieses Systems, auch als Hauptaxe betrachtet und die hieher gehörigen Formen, können so gestellt werden, dafs bei ihnen diese Axe vertikal ist. Von den beiden Nebenaxen wird die eine dem Beobachter zugekehrt, so dafs die andere ihm parallel ist.

Wegen Ungleichheit der Haupt- und Nebenaxen kann man auch bei den einfachen Formen Ende und Seitenkanten, so wie Ende und Seitenecken unterscheiden. Die rechtwinklich gegen eine Axe geneigten Flächen finden sich nothwendig zu gleicher Zeit an allen 3 Axen, daher bei den hieher gehörigen zusammengesetzten Formen auch einzelne oder zusammengehörige Flächen vorkommen, die für sich allein den Raum nicht vollständig begränzen.

A. Homoëdrische Formen.

1. Die Quadratoctoëder, Fig. 51, (Zirkon), haben 8 Flächen, 12 Kanten und 6 Ecken. — Die Flächen sind gleichschenkliche Dreiecke. — Die Kanten sind zweierlei, 8 Endkanten, D, 4 obere und 4 untere, in denen die Flächen mit den gleichen Schenkeln; 4 Seitenkanten, G, in denen die Flächen mit den Grundlinien aneinander liegen. — Die Ecken sind zweierlei, 2 Endecken, C, die 4flächig und gleichkantig sind, und 4 Seitenecken, A, die 4flächig und symmetrisch sind. Der durch die Seitenkanten gelegte Schnitt, oder die Basis, ist ein Quadrat, wonach die Octaëder benannt worden sind. — Es kommen eine Menge Quadratoctaëder vor, die sich durch verschiedene Neigung der Flächen unterscheiden. Sie heifsen spitze, oder stumpfe, je nachdem ihre Hauptaxen länger oder kürzer sind, als jede ihrer Nebenaxen.

Man unterscheidet Quadratoctaëder 1ster und 2ter Ordnung; so gehört z. B. o Fig. 54, den erstern, und d den letztern an. Um dieses Verhältnifs, so wie das der spitzern und stumpfern Octaëder übersehen zu können, vergleicht man sie alle mit einem, welches die Grundform oder das Hauptoctaëder genannt wird. Es ist an und für sich gleichgültig, welches von den vorhandenen man dazu wählt, jedoch nimmt man das am meisten vorkommende oder vorherrschende, oder zu welchem die Axen aller übrigen Formen in dem einfachsten Verhältnifs stehen. Nun sind alle Octaëder erster Ordnung, welche mit der Grundform gleiche Lage der Flächen; und alle zweiter Ordnung, deren Flächen in der Richtung der Kanten der Grundform liegen. Die stumpfern Octaëder erster Ordnung bilden an dem Grund-Octaëder Zuspitzungen der Endecken, wie o/3 an Fig. 53; die spitzern Zuschärfungen der Seitenkanten. — Die Octaëder zweiter Ordnung erscheinen an denen, deren Flächen gleiche Neigung gegen die Hauptaxe haben, als gerade Abstumpfung der Endkanten, wie an Fig. 54 und 59. — Die stumpfern Quadratoctaëder zweiter Ordnung bilden an dem Hauptoctaëder Zuspitzungen der Endecken, die auf die Kanten des Hauptoctaëders gerade aufgesetzt sind, die spitzern Zuschärfungen der Seitenecken, wie 2 d Fig. 53. Das die Endkanten eines andern gerade abstumpfende Octaëder heifst das erste stumpfere, wie d Fig. 54 in Beziehung auf o, wogegen letzteres in Beziehung auf das erstere, das erste spitzere heifst, oder o als Grundform betrachtet, d das erste stumpfere, und 2 d das erste schärfere.

Das erste stumpfere und erste spitzere Octaëder sind untereinander gleicher, aber verschiedener Ordnung mit dem Octaëder, worauf man sie bezieht. Man kann sich von einem ersten stumpfern wieder ein erstes stumpferes, und von einem ersten spitzern wieder ein erstes spitzeres construiren, welche in Beziehung auf die Grundform dessen zweites stumpferes und zweites spitzeres und mit ihr wieder gleicher Ordnung sind. Fährt man auf diese Weise fort, so kann man eine Reihe von Octaëdern bilden, von denen jedes vorhergehende Glied der Reihe ein Octaëder ist, das gleiche Nei-

gung der Flächen gegen die Hauptaxe hat, wie die Endkanten des folgenden. Die Octaëder dieser Reihe werden also von einem Mittelpunkte aus, nach der einen Seite stumpfer und nach der andern spitzer. Die angränzenden Octaëder sind verschiedener, die abwechselnden gleicher Ordnung. Bildet sich die Reihe von dem Hauptoctaëder aus, so sind die 2ten, 4ten, 6ten stumpfere und spitzere Octaëder erster Ordnung, die 1sten, 3ten, 5ten . . . Octaëder zweiter Ordnung.

2. Die gerade Endfläche, c Fig. 52, 54, 61, steht rechtwinklich auf der Hauptaxe und ist also den Neben-Axen parallel. Tritt sie untergeordnet zu den Quadratoctaëdern hinzu, so bildet sie die Abstumpfung der Endecke, und erscheint, wie die Basis, der sie parallel ist, als ein Quadrat. Herrscht in der Kombination eines Octaëders und der geraden Endfläche die letztere vor, so erhält die Form eine tafelartige Gestalt.

3. Die rechtwinklig 4seitigen Prismen. Es giebt 2 verschiedene Arten derselben, die sich durch ihre gegenseitige Stellung von einander unterscheiden. Bei beiden sind die Flächen den Hauptaxen parallel, die Nebenaxen verbinden aber bei dem einen die Winkel, bei dem andern die Mitten der Seiten ihrer mittlern rechtwinklichen Querschnitte. Diese Querschnitte kommen also in ihrer Lage mit den Basen der Quadratoctaëder erster und zweiter Ordnung überein. Das Prisma, dessen Querschnitt gleiche Lage hat, wie die Basen der Quadratoctaëder erster Ordnung, wird das erste rechtwinklig 4seitige Prisma, dasjenige, dessen Querschnitt gleiche Lagen hat, wie die Basen der Quadrat-Octaëder zweiter Ordnung, das zweite rechtwinklig 4seitige Prisma genannt. — Sehr häufig kommen die Prismen mit den Octaëdern zusammen vor. In der Kombination des ersten Prismas und der Grundform, bildet ersteres an letzterer gerade Abstumpfungen der Seitenkanten und letztere an ersterm 4flächige Zuspitzungen, deren Flächen auf die Prismenflächen gerade aufgesetzt sind. Fig 57. (Zirkon.). — Auf gleiche Weise verhalten sich alle rechtwinklich 4seitigen Prismen und Quadratoctaëder, von gleicher Ordnung, gegen

einander. — In der Kombination des zweiten Prismas und der Grundform bildet ersteres an letzterer gerade Abstumpfungen der Seitenecken, wie a, Fig. 52, letztere an ersterm 4flächige Zuspitzungen der Ecken, die auf die Kanten aufgesetzt sind; Fig. 58, (Zirkon). — Auf gleiche Weise verhalten sich gegen einander alle rechtwinklich 4seitigen Prismen und Quadratoctaëder von verschiedener Ordnung.

Beide Prismen kommen auch mit der geraden Endfläche vor und bilden, wenn die Flächen ohngefähr gleiche Gröſse haben, dem Hexaëder ähnliche Formen. Jedoch herrschen gewöhnlich entweder die Prismen, oder die Endflächen vor, wodurch die Kristalle bald säulen- und bald tafelförmig erscheinen. Die Grundform bildet an dieser Kombination Abstumpfungen der Kombinationskanten, o, Fig. 61. An der Kombination des zweiten Prismas und der Endfläche bildet die Grundform Abstumpfungen der Ecken.

Häufig kommen auch beide Prismen zusammen vor, und die einen bilden dann Abstumpfungen der Flächen des andern; Fig. 59, Zinnstein.

4. Die Dioctaëder (Zweimalachtflächner, oder Vierundvierkantner), haben 16 Flächen, 24 Kanten und 10 Ecken und im Allgemeinen das Ansehen von Quadratoctaëdern, über deren Flächen in der Richtung der Diagonalen, Kanten herausgetreten sind. Fig. 56. — Die Flächen sind ungleichseitige Dreiecke. Die Kanten sind dreierlei Art; 8 meistens schärfere und längere Endkanten, D, die wie die Endkanten von Quadratoctaëdern erster Ordnung liegen, 8 meistens kürzere und stumpfere Endkanten, F, die zwischen jenen und wie die Endkanten von Quadratoctaëdern zweiter Ordnung liegen, 8 Seitenkanten, G, die in einer Ebene liegen, und von denen je 2 einer Seitenkante der Quadratoctaëder entsprechen. — Die Ecken sind dreierlei, zwei 8flächige symmetrische Ecken, C, die wie Endecken der Quadratoctaëder liegen, vier 4flächige symmetrische Ecken, A, die wie die Seitenecken der Quadratoctaëder erster Ordnung, vier 4flächige symmetrische Ecken, E, die wie Seitenecken der Quadratoctaëder zweiter Ordnung liegen. — Die Hauptaxe verbindet die Ecken C, Die Nebenaxen die Ecken A.

Die Dioctaëder sind noch nicht selbstständig, sondern nur in Kombination mit andern Formen, und in diesen auch nur untergeordnet vorgekommen. Am häufigsten finden sich solche, die ein gleiches Verhältniſs der Hauptaxe zu einer Nebenaxe, wie die Grundform haben, und deren zweite Nebenaxe kleiner als die von dieser ist. Die Flächen solcher Dioctaëder erscheinen in der Kombination der Grundform und des zweiten Prismas als schiefe Abstumpfungen der Kombinationskante, wie an Fig. 60, welche am Zirkon häufig sind. — Nicht selten kommen auch solche Dioctaëder vor, welche die Grundform in Kanten schneiden, wie das erste spitzere Octaëder, die also den Diagonalen der Flächen der Grundform parallel gehen. Von der Art ist das Dioctaëder 2 Fig. 61, welches am Vesuvian am häufigsten vorkommt. — Ausserdem finden sich aber noch viele andere Dioctaëder.

5. Achtseitige Prismen (vier- und vierkantige Prismen). Sie haben 8 Flächen und zweierlei Kanten, abwechselnd schärfere und stumpfere, die alle der Hauptaxe parallel sind. Ihr rechtwinklicher Querschnitt ist von derselben Beschaffenheit, wie der der Dioctaëder. Selten kommen diese Flächen als alleinige Seitenflächen, sondern gewöhnlich in Kombination mit dem ersten und zweiten 4seitigen Prisma, als schiefe Abstumpfungen der Kombinationskanten, wie 29 am Vesuvian, Fig. 61; oder mit dem ersten oder zweiten Prisma, wie in der Komb. Fig. 62, am Apophyllit vor. — Zuweilen finden sich Kombinationen von zwei 8seitigen und den beiden 4seitigen Prismen, so daſs sie 24 Seitenflächen enthält.

B. Hemiëdrische Formen.

Hier sind besonders die 2 bis 1axigen Hemioctaëder oder Tetraëder zu erwähnen, die sich zu den Quadratoctaëdern, wie die regulären Octaëder zu den regulären Hemioctaëdern verhalten. Sie finden sich besonders beim Kupferkies.

Auch die Dioctaëder kommen zuweilen hemiëdrisch vor, doch zu selten, um sie hier berücksichtigen zu müssen.

III. Drei- und einaxiges Krystallsystem.

Die hierher gehörigen Formen sind durch 4 Axen ausgezeichnet, von denen 3 untereinander gleichartig sind und sich unter Winkeln von 60°, die vierte, ungleichartige, aber rechtwinklich schneiden. Diese einzelne Axe wird als Haupt-Axe, die 3 andern werden als Nebenaxen betrachtet. Die 3 und 1axigen Formen haben grosse Aehnlichkeit mit den 2 und 1axigen. Man unterscheidet hei jenen ebenfalls End-Kanten und Seitenkanten, Endecken und Seitenecken, und unter *den* vorkommenden Formen finden sich theils solche, *die* den Raum vollständig begränzen, theils einzelne oder zusammengehörige Flächen, die den Raum nicht vollständig begränzen.

A. Homoëdrische Formen.

1. Die Hexagondodecaëder, Fig. 63 (Quarz). Sie haben 12 Flächen, 18 Kanten und 8 Ecken. — Die Flächen sind gleichschenkliche Dreiecke. — Die Kanten sind zweierlei: 12 Endkanten. D, 6 obere und 6 untere, und 6 Seitenkanten, G. — Die Ecken sind zweierlei: 2 Endecken, C, die 6flächig und regulär, 6 Seitenecken, A, die 4flächig und symmetrisch sind. Der durch die Seitenkanten gelegte Schnitt ist ein regelmässiges Sechseck, und heifst die Basis; nach ihr sind die 3 und 1axigen Dodecaëder Hexagondodecaëder benannt worden.

Die verschiedenen vorkommenden Hexagondodecaëder werden, wie die Quadratoctaëder, in spitze und stumpfe eingetheilt, je nachdem ihre Hauptaxen länger oder kürzer, als jede ihrer Nebenaxen sind. — Sie unterscheiden sich ferner wie die Quadratoctaëder, durch die Lage ihrer Flächen gegen die Axen und ihre gegenseitige Stellung, und werden danach in Hexagondodecaëder erster und zweiter Ordnung eingetheilt. Man bezieht dieselben auf eine Grundform — das Hexagondodecaëder —, von deren Wahl dasselbe gilt, was von der Wahl der 2 und 1axigen Grundform gesagt ist. Nach der Grundform wird bestimmt, welche Dodecaëder erster, und welche zweiter Ordnung sind. — Die verschiedenen Dodecaëder erscheinen an der

Grundform, wenn sie zu derselben hinzutreten, auf eine ganz ähnliche Weise, wie die verschiedenen Quadratoctaëder an dem Hauptoctaëder; es finden hierbei dieselben Verhältnisse statt, wie bei dem 2 und 1axigen System. Auch bei den Dodecaëdern kommen Reihen von ersten, zweiten etc. stumpfern, und ersten, zweiten etc. spitzern vor, wie bei den Quadratoctaëdern. — Unter den Dodecaëdern verschiedener Gattungen findet eben so wenig Zusammenhang statt, wie unter den Quadratoctaëdern verschiedener Gattungen.

2. Die gerade Endfläche ist rechtwinklich gegen die Hauptaxe geneigt, also den Nebenaxen parallel. Am Dodecaëder erscheint sie als Abstumpfung der Endecken und bildet, wie die Basis, mit der sie parallel ist, ein reguläres Sechseck.

3. Die sechsseitigen Prismen. Ihre 6 Flächen sind der Hauptaxe parallel und schneiden sich unter Winkeln von 120°. Es giebt 2 verschiedene 6seitige Prismen, die sich durch ihre gegenseitige Stellung eben so unterscheiden, wie die beiden 4seitigen Prismen des 2 und 1axigen Systems. Bei dem einen verbinden die Nebenaxen die Winkel, bei dem andern die Mitten der Seitenkanten seines mittlern rechtwinklichen Querschnittes. Der Querschnitt des einen Prismas hat also eine gleiche Lage wie die Basen der Dodecaëder erster, der Querschnitt des andern eine gleiche Lage, wie die Basen der Dodecaëder zweiter Ordnung; das eine wird daher das erste, das andere das zweite sechsseitige Prisma genannt. — Die 6seitigen Prismen kommen häufig mit den Hexagondodecaëdern zusammen vor. In der Komb. des ersten 6seitigen Prismas und der Grundform, bilden die Flächen des erstern an der letztern die Abstumpfungen der Seitenkanten; die Flächen der letztern an ersterm eine 6flächige Zuspitzung der Ecken, auf die Prismenflächen gerade aufgesetzt. Fig. 64, Quarz. — In der Komb. des zweiten 6seitigen Prismas und der Grundform bilden die Flächen des erstern an der letztern Abstumpfungen der Seitenecken; die Flächen der letztern dagegen an ersterm sechsflächige, auf die Kanten aufgesetzte Zuspitzungen, welche die Gestalt von symmetrischen Trapezoïden haben. — Wie die beiden Formen

der ersten Komb. verhalten sich alle Dodecaëder und 6seitigen Prismen gleicher Ordnung; wie die beiden Formen in der zweiten Komb., verhalten sich alle Dodecaëder und 6seitigen Prismen verschiedener Ordnung. — Beide Prismen kommen nicht selten zusammen vor, in welcher Komb. die Flächen des einen die Kanten des andern gerade abstumpfen. Beide zusammen kommen auch mit der gerade angesetzten Endfläche vor; in dieser Komb. herrschen bald die einen, bald die andern Flächen vor, und die Krystalle sind bald säulen-, bald tafelförmig.

4. Die Didodecaëder, (Zweimalzwölfflächner, Sechsundsechskantner), Fig. 65, haben 24 Flächen, 36 Kanten und 14 Ecken und im Allgemeinen das Ansehen von Hexagondodecaëdern, über deren Flächen in der Richtung der Diagonalen Kanten herausgetreten sind. — Die Flächen sind ungleichseitige Dreiecke. — Die Kanten sind dreierlei Art: 12 Endkanten, D, die wie die Endkanten der Dodecaëder erster Ordnung, und 12 Endkanten, F, die wie die der Dodecaëder zweiter Ordnung liegen; 12 Seitenkanten, G, von denen je 2 einer Seitenkante der Hexagondodecaëder entsprechen. — Die Ecken sind dreierlei, zwei zwölfflächige symmetrische, C, die wie die Endecken der Quadratoctaëder liegen, sechs 4flächige symmetrische Seitenecken, A, die wie die Seitenecken der Dodecaëder erster Ordnung, und sechs 4flächige symmetrische Seitenecken, E, die wie die Seiten-Ecken der Dodecaëder zweiter Ordnung liegen. Die Didodecaëder verhalten sich zu den Hexagondodecaëdern, wie die Dioctaëder zu den Quadratoctaëdern. — Sie kommen noch seltner als die Dioctaëder, und wie diese gewöhnlich untergeordnet vor. Am häufigsten finden sich auch hier solche, deren Flächen Abstumpfungen der Kombinationskanten eines Hexagondodecaëders und eines 6seitigen Prismas von verschiedener Ordnung sind; wie z. B. die Flächen s am Beryll, Fig. 66. An dieser Komb. ist r die Grundgestalt, g das erste Prisma, c die gerade Endfläche, 2 r ein schärferes Dodecaëder erster Ordnung, 2 d ein schärferes Dodecaëder zweiter Ordnung und s ein Dioctaëder.

5. **Zwölfseitige Prismen** (sechsundsechskantige Prismen). Sie haben 12 Flächen und 12 Kanten, die der Haupt-Axe parallel sind, die Kanten sind aber zweierlei, 6 abwechselnde sind stumpfer und 6 abwechselnde schärfer. Ihr rechtwinklicher Querschnitt ist von derselben Beschaffenheit, wie die Basis der Didodecaëder. Die Flächen dieser 12seitigen Prismen finden sich gewöhnlich in Kombination mit dem ersten oder zweiten 6seitigen Prisma, oder mit beiden, und bilden am ersten oder zweiten 6seitige Prisma-Zuschärfungen, an der Kombination beider schiefe Abstumpfungen der Kanten. Am Turmalin findet man auf diese Weise oft 24 Seitenflächen.

B. Hemiëdrische Formen.

1. Die **Hemidodecaëder** oder **Rhomboëder**, Fig. 67 und 68 (Quarz), haben 6 Flächen, 12 Kanten und 8 Ecken. — Die Flächen sind Rhomben. — Die Kanten sind zweierlei, 6 Endkanten, X, 3 obere und 3 untere, und 6 Seitenkanten, Z, die nicht in einer Ebene liegen, sondern im Zickzack auf- und absteigen. — Die Ecken sind zweierlei, 2 Endecken, C, die 3flächig und regelmässig sind, und 6 Seitenecken, E, die 3flächig und unregelmässig sind, und in denen 2 Seiten- und eine Endkante zusammenstossen. Sie liegen, wie die Seitenkanten, nicht in einer Ebene, sondern 3 abwechselnde liegen der obern, die 3 andern abwechselnden der untern Endecke näher. — Die Hauptaxe verbindet die beiden Endecken, die Nebenaxen die Mitten der gegenüberliegenden Seitenkanten, diese Nebenaxen fallen mit den Diagonalen des, durch die Mitte der Hauptaxe rechtwinklich gelegten Schnittes, der ein regelmässiges Sechseck ist, zusammen.

Die Rhomboëder werden in **stumpfe** und **spitze** eingetheilt; bei erstern ist jeder der Endkantenwinkel grösser, bei den letztern kleiner als 90°.

Linien, welche die Endecken und die Mitten der Seitenkanten eines Rhomboëders verbinden, haben eine gleiche Lage, wie die Endkanten, und Linien, welche die Mitte der Seitenkanten des Rhomboëders verbinden, eine gleiche

Lage, wie die Seitenkanten eines Hexagondodecaëders. Ein Rhomboëder ist daher ein Hälftflächner eines Hexagondodecaëders, und entsteht aus demselben dadurch, dafs die abwechselnden Flächen so an Grösse zunehmen, dafs die andern aus der Begränzung verdrängt werden, und also von den Flächen des obern und untern Endes die parallelen bleiben. Je nachdem nun die einen oder die andern Flächen grösser werden, entstehen aus jedem Hexagondodecaëder (Fig. 63,) 2 Rhomboëder (Fig. 67 und 68,) von denen das eine gegen das andere eine um die Hauptaxe um 60° gedrehete Stellung, und seine Kanten in der Richtung der Flächen des andern hat. Die beiden aus einem Hexagondodecaëder entsprungenen Rhomboëder, stehen daher in dieser letztern Hinsicht in demselben Verhältnifs, wie 2 Quadratoctaëder erster und zweiter Ordnung, oder 2 solche Hexagondodecaëder, und werden defshalb auch Rhomboëder erster und zweiter Ordnung genannt, die in Bezug auf eine Grundform oder ein Hauptrhomboëder bestimmt werden. Die Rhomboëder, die mit dem Hauptrhomboëder eine ähnliche Lage der Flächen haben, sind Rhomboëder erster Ordnung, die ihre Kanten in der Richtung der Flächen des Hauptrhomboëders haben, Rhomboëder zweiter Ordnung. — Es kommen Reihen von stumpfern und spitzern Rhomboëdern vor, von denen jedes vorhergehende stumpfere Rhomboëder eine gleiche Neigung der Flächen gegen die Axe hat, wie die Kanten des folgenden spitzern, von denen also jedes folgende das erste spitzere Rhomboëder des vorhergehenden, jedes vorhergehende das erste stumpfere des folgenden ist. Die abwechselnden Glieder einer solchen Reihe sind gleicher, die benachbarten verschiedener Ordnung. Am häufigsten bildet sich solche Reihe von dem Hauptrhomboëder aus, die nächsten stumpfern und spitzern Glieder finden sich dann in der Regel sehr häufig, die entferntern seltner.

In den Kombinationen des Hauptrhomboëders und der ersten stumpfern bilden die Flächen des letztern ($\frac{r'}{2}$ Fig. 71, einer Form des Chabasits), Abstumpfungen der Endkanten des erstern, r; so wie die Flächen der erstern an letzterm, Abstumpfungen der Seitenecken (Fig. 70, Kalk-

Spath). — In den Kombinationen des Hauptrhomboëders mit dem zweiten spitzern, bilden die Flächen des letztern an dem erstern, Abstumpfungen der Seitenecken, die Abstumpfungsflächen auf die Endkanten des herrschenden Rhomboëders aufgesetzt. Herrschen die Flächen des zweiten spitzern vor, so erscheinen jene als 3flächige Zuspitzungen der Ecken, die Zuspitzungsflächen auf die Flächen des spitzern Rhomboëders aufgesetzt, wie an Fig. 72, (Kalkspath). — Auch Komb. von mehrern Rhomboëdern einer solchen Reihe kommen nicht selten vor, wie beim Turmalin und Chabasit; von letzterm stellt Fig. 71 eine Komb. der Grundform r mit dem ersten stumpfern $\frac{r'}{2}$ und dem ersten spitzern Rhomboëder 2 r′, vor (der ′ neben dem r andeutend, dafs das Rhomboëder zweiter Ordnung sey). — Jedoch kommen ausser den Rhomboëdern dieser Reihe auch noch andere bei einer Mineralgattung vor, die man nicht unmittelbar von der Grund-Form ableiten kann, und die sich als stumpfere oder spitzere auf ein anderes Hauptrhomboëder beziehen, welches man bezeichnen mufs. — Auch Rhomboëder von verschiedener Ordnung und von gleicher Neigung der Flächen gegen die Hauptaxe kommen zusammen vor. Die Flächen dieser Rhomboëder würden also zusammen bei gleicher Grösse ein Hexagondodecaëder bilden; wenn sie indefs auch in ihren geometrischen Verhältnissen gleich sind, so unterscheiden sie sich doch gewöhnlich in der Grösse ihrer Flächen und ihrem übrigen physikalischen Ansehen von einander und verhalten sich also wie ein rechtes oder linkes Hemioctaëder, welche ebenfalls zusammen vorkommen, zu einander. Man nennt ein Rhomboëder von ungleicher Ordnung, aber von gleichen Winkeln mit einem andern, das Gegenrhomboëder von diesem.

Unter der Komb. der Rhomboëder mit den homoëdrischen 3 und 1axigen Formen, finden sich nur die der erstern mit der geraden Endfläche und mit den Prismen. — Die gerade Endfläche bildet an den verschiedenen Rhomboëdern die gerade Abstumpfung der Endecken und hat dann die Form eines gleichseitigen Dreieckes. Reicht sie bis zu den Seitenecken eines Rhomboëders, so hat die Komb. mehr

oder weniger Aehnlichkeit mit dem Octaëder. Fig. 69, einer Form des Kalkspaths, an welcher c die gerade Endfläche und r das Hauptrhomboëder bedeutet. — Die Flächen des ersten 6seitigen Prismas bilden an allen Rhomboëdern sowohl erster als zweiter Ordnung, Abstumpfungen der Seitenecken. (S. Fig. 73, welches eine Komb. des ersten stumpfern Rhomboëders des Kalkspaths $\frac{r'}{2}$ mit dem ersten 6seitigen Prisma g ist.). Die Prismen haben nun wie die Rhomboëderflächen die Gestalt von Fünfecken, an welchen sich ebenfalls dreierlei verschiedene Seiten finden. So verhalten sich alle Rhomboëder zu dem ersten 6seitigen Prisma, nur sind die Rhomboëderflächen erster Ordnung an einem Ende des Prismas auf die einen abwechselnden Flächen, die Rhomboëderflächen zweiter Ordnung auf die andern abwechselnden Flächen aufgesetzt. — Die Flächen des zweiten 6seitigen Prismas bilden an den Rhomboëdern, sowohl erster als zweiter Ordnung, Abstumpfungen der Seitenkanten. Die Rhomboëderflächen haben in dieser Komb. ihre Gestalt nicht verändert; die Flächen des zweiten Prismas erscheinen als Rhomboëder. (Fig. 74, Komb. des Hauptrhomboëders r des Dioptases mit dem zweiten 6seitigen Prisma a.). — Die Flächen der Rhomboëder erster Ordnung sind von jedem Ende des zweiten Prismas auf die einen abwechselnden Kanten, die Rhomboëderflächen zweiter Ordnung auf die abwechselnden Kanten derselben gerade aufgesetzt. Die beiden Prismen unterscheiden sich also in der Komb. mit den Rhomboëdern dadurch, dafs bei dem ersten Prisma die Rhomboëder erster und zweiter Ordnung auf die Flächen, bei dem zweiten auf die Kanten aufgesetzt sind. — Die 12seitigen Prismen treten nun, wie bei den homoëdrischen Komb. dieses Systems zu den 6seitigen Prismen hinzu.

2. Die Hemididodecaëder oder Skalenoëder (Halbzweimalzwölfflächner, Dreiunddreikantner), — Fig. 75, Kalkspath —, haben 12 Flächen, 18 Kanten und 8 Ecken. — Die Flächen sind ungleichseitige Dreiecke. — Die Kanten sind dreierlei; 6 kürzere und schärfere Endkanten, X, die wie die Endkanten eines Rhomboëders liegen, 6 längere und stumpfere Endkanten, Y, die wie die Endkanten eines

andern Rhomboëders liegen, das mit dem erstern verschiedener Ordnung ist, so dafs daher die längern und stumpfern Endkanten des obern Endes auf die kürzern und schärfern des untern Endes stossen, und 6 Seitenkanten, Z, die wie die Seitenkanten eines Rhomboëders nicht in einer Ebene liegen, sondern im Zickzack auf- und absteigen. — Die Ecken sind zweierlei; 2 6flächige und symmetrische Endecken, C, und sechs 4flächige und unregelmässige Seitenecken, E, von denen, wie bei den Seitenecken des Rhomboëders 3 abwechselnde der obern und die 3 andern der untern Endecke, näher liegen. — Der durch die Mitte der Seitenkanten gelegte Schnitt ist ein symmetrisches Zwölfeck.

Die Skalenoëder sind die parallelflächigen hemiëdrischen Formen der Dioctaëder, und entstehen aus denselben, wenn die an den abwechselnden zweiten Endkanten, F, (Fig. 65,) liegenden Flächenpaare sich ausdehnen. Die 2, aus jedem Didodecaëder entspringenden Skalenoëder, haben gegeneinander dieselbe Lage, wie die beiden Rhomboëder, die aus einem Hexagondodecaëder entspringen, das eine ist gegen das andere um 60° um seine Hauptaxe gedreht.

Da die Seitenkanten und die zweierlei Endkanten eines Skalenoëders dieselbe Lage haben, wie die Seitenkanten von einem, und die Endkanten von 2 andern Rhomboëdern, so werden durch jedes Skalenoëder zugleich 3 verschiedene Rhomboëder bezeichnet, die in naher Beziehung zu dem Skalenoëder stehen, und die auch alle mit demselben sehr häufig vorkommen. In dem Folgenden sind ein Rhomboëder und ein Skalanoëder, die gleiche Lage ihrer Seitenkanten haben, das erstere in Bezug auf das letztere, das Seitenkanten-Rhomboëder des Skalenoëders, das letztere in Bezug auf das erstere das Seitenkanten-Skalenoëder des Rhomboëders genannt, und auf eine ähnliche Weise mögen die Ausdrücke Endkanten-Skalenoëder eines Rhomboëders, oder Endkanten-Rhomboëder eines Skalenodëers, oder je nachdem die Endkanten des Rhomboëders in ihrer Lage mit den schärfern oder stumpfern Endkanten des Scalenoëders übereinkommen, Rhomboëder der schärfern oder der stumpfern Endkanten eines

Skalenoeders zu verstehen sein. — Es giebt auch Skalanoëder der Gegenrhomboëder, die für sich allein von den Hexagondodecaëdern nicht zu unterscheiden sind.

Die Skalenoëder kommen mit andern Skalenoëdern, mit Rhomboëdern und mit denselben Formen in Kombination vor, mit welchen sich die Rhomboëder zusammen finden. — Mit den Rhomboëdern kommen die Skalenoëder in vielfältigen Verbindungen vor, am häufigsten mit ihren 3 zugehörigen Rhomboëdern, besonders dem Rhomboëder der Seitenkanten. — In der Komb. eines Skalenoëders mit seinem Seitenkantenrhomboëder, erscheinen die Flächen des erstern als Zuschärfungen der Seitenkanten des letztern, die der letztern als 3flächige Zuspitzungen der erstern, die Zuspitzungsflächen auf die längern Kanten gerade aufgesetzt und die entstehenden Kombinationskanten den Seitenkanten des Rhomboëders parallel. (Fig. 77, Kalkspath). — In der Komb. der Skalenoëder mit den Endkantenrhomboëdern erscheinen die Flächen der erstern als Zuschärfungen der Endkanten der letztern, wie in Fig. 76 (Kalkspath). — In der Komb. der Skalenoëder mit dem ersten 6seitigen Prisma, erscheinen die Flächen des letztern als Abstumpfungen der Seitenecken, wie Fig. 78 (Kalkspath). — Die Flächen des zweiten 6seitigen Prismas erscheinen an den Skalenoëdern als Abstumpfungen der Seitenkanten. — Mit andern Skalenoëdern kommen die Skalenoëder in der vielfältigsten Verbindung vor, wie einige der interessantesten Kombinat. der Art des Kalkspaths zeigen. — Fig. 79 stellt eine Komb. des Hauptrhomboëders r mit 2 seiner Seitenkanten-Skalenoëder 3 z und 5 z dar, die sich daher untereinander und das Haupt-Rhomboëder in Kanten schneiden, die den Seiten- oder Endkanten desselben parallel sind. Es treten noch das erste stumpfere Rhomboëder, 4 r, und das erste Prisma, g, hinzu. Fig. 80 ist eine Komb. zweier Skalenoëder 3 z und $\frac{1}{2}$ mit ihren zugehörigen Seitenkanten-Rhomboëdern r und 2 r′ (erstes schärferes.)

Die Rhomboëder und Skalenoëder sind die parallelflächigen hemiëdrischen Formen des 3 und 1axigen Krystallsystems; geneigtflächige kommen zu selten und zu untergeordnet vor, um hier darauf Rücksicht zu nehmen.

IV. Ein- und einaxiges Krystallsystem.

Die zu dem 1 und 1axigen Krystallsystem gehörigen Formen sind durch 3 untereinander rechtwinkliche, sämmtlich ungleichartige Axen charakterisirt. Keine dieser Axen ist daher für die geometrische Betrachtung der Krystalle vor der andern ausgezeichnet, und es kann deſshalb in dieser Rücksicht ganz gleichgültig seyn, welche derselben zur Hauptaxe oder zu den Nebenaxen gewählt werden, nur hat man die einmal gewählten Axen und die dadurch hervorgebrachte Stellung für sämmtliche Krystalle einer Gattung unverändert beizubehalten. Durch das Vorherrschen der Flächen gewisser Formen in den Kombinationen, und durch die Art, wie die Krystalle auf der Unterlage aufgewachsen sind, wird indessen oft eine Axe ausgezeichnet, die man gewöhnlich zur Haupt-Axe nimmt; den beiden andern Axen, die dadurch Nebenaxen geworden sind, gebe man nun dieselbe Stellung, wie den Nebenaxen in dem 2 und 1axigen System, die vordere heisse die erste, die andere die zweite Nebenaxe.

A. Homoëdrische Formen.

Diese sind dreierlei Art, je nachdem nämlich einer Form gegen alle 3 Axen geneigt, oder nur gegen 2, und der 3ten parallel, oder nur gegen eine und den beiden andern parallel sind. Nur die erstern Formen begränzen den Raum vollständig, die andern nicht, denn da alle 3 Axen verschieden sind, so werden Flächen, die einer oder der andern parallel sind, nicht zu gleicher Zeit andere erfordern, die in demselben Verhältniſs zu den beiden andern, oder zu je 2 andern Axen stehen, wie dies beim regulären System der Fall ist, bei welchem aus diesem Grunde gar keine Formen, die den Raum nicht vollständig begränzen, vorkommen.

I. Formen, deren Flächen gegen alle 3 Axen geneigt sind. — Dies sind allein nur die Rhombenoctaëder. (Fig. 81, Schwefel). Sie haben 8 Flächen, 12 Kanten, und 6 Ecken. — Die Flächen sind ungleichseitige Dreiecke. — Die Kanten sind dreierlei; 4 Endkanten, D, welche die End-Punkte der Haupt- und ersten Nebenaxe verbinden, und die wir die ersten Endkanten nennen; 4 andere Endkanten,

F, welche die Endpunkte der Haupt- und zweiten Nebenaxe verbinden und die wir die zweiten Endkanten nennen; und 4 Seitenkanten, G, welche die Endpunkte der Neben-Axen verbinden. — Die Ecken sind dreierlei und alle 4flächig und symmetrisch; 2 Endecken, C, an den Enden der Haupt-Axen, 2 Seitenecken, A, an den Enden der ersten, 2 Seitenecken, B, an den Enden der zweiten Nebenaxe; erstere nennen wir die ersten, letztere die zweiten Seiten-Ecken.

Solcher Rhombenoctaëder können unter den verschiedenen Krystallen einer Mineralgattung oft viele vorkommen, die in allen ihren Axen unter einander verschieden seyn können, bei denen indeſs die sich entsprechenden Axen in einfachen und rationalen Verhältnissen stehen. Man geht von einer Grundform oder von einem Hauptrhomboëder aus, bei dessen Wahl man sich von denselben Beweggründen leiten lasst, wie sie bei Gelegenheit des 2 und 1axigen Systems angeführt sind. — Da alle Axen verschieden sind, so können bei einer Gattung sehr viel Rhombenoctaëder vorkommen; jedoch ist in der Wirklichkeit ihre Zahl gewöhnlich sehr beschränkt.

Die Grundform werde so gestellt, daſs ihre kleinere Nebenaxe die erste, die grössere die zweite sey. Es sind dann bei der Grundform die ersten Endkanten und Seiten-Ecken die stumpfern, die zweiten Endkanten und Seitenecken die schärfern; bei den abgeleiteten Rhombendodecaëdern sind aber bald die ersten, bald die zweiten Endkanten und Seitenecken die schärfern oder stumpfern. — Die Flächen derjenigen Rhombenoctaëder, die ein gleiches Verhältniſs der Nebenaxen mit der Grundform haben, bilden in der Komb. mit dieser; wenn bei gleichen Nebenaxen ihre vertikale Axe grösser ist, als die der Grundform, Zuschärfungen von deren Seitenkanten, und wenn ihre vertikale Axe kleiner ist, Zuspitzungen der Grundform, wie $\frac{o}{3}$ an o, Fig. 82. — Auf ähnliche Weise erscheinen an der Grundform an den andern Kanten und Ecken die Rhombenoctaëder, die verschiedene Nebenaxen haben, und die Flächen der Rhombenoctaëder, bei denen nur eine Axe mit der Grundform gleich und zwei

verschieden sind, schneiden die Grundform in Kanten, die schief laufen und keiner der Kanten der Grundform parallel sind. — Die Axen der Grundformen verschiedener Gattungen stehen auch hier, wie überall, in keinem einfachen und rationellen Verhältnifs, und können daher nicht zusammen vorkommen.

II. Formen, deren Flächen gegen 2 Axen geneigt und der dritten parallel sind. — Diese sind geschobene 4seitige Prismen, deren Flächen in der Richtung der dreierlei Kanten der verschiedenen Rhombendodecaëder liegen, und deren rechtwinklicher Querschnitt mit den Schnitten durch die dreierlei Kanten der Rhombenoctaëder zusammenfällt. Nach den 3 Axen, denen die Flächen der Prismen parallel sind, unterscheidet man 3 Abtheilungen von Prismen, nämlich:

1. Vertikale 4seitige Prismen, deren Flächen der Hauptaxe parallel sind. Sie stehen in genauer Beziehung zu den Rhombenoctaëdern, mit denen sie gleiche Nebenaxen haben. Diejenigen Kanten der Prismen, welche an den End-Punkten der ersten Nebenaxe liegen, nennen wir die ersten Seitenkanten, die, welche an den Endpunkten der zweiten Nebenaxe liegen, die zweiten Seitenkanten. Bei dem vertikalen Prisma der Grundform sind die ersten Seitenkanten die stumpfern, die zweiten die schärfern, bei den übrigen vertikalen Prismen sind bald die ersten, bald die zweiten Seitenkanten die stumpfern oder schärfern. — Die vertikalen Prismen bilden in der Kombination mit den Rhombenoctaëdern mit gleichen Nebenaxen, Abstumpfungen der Seitenkanten, oder diese an jenen Zuspitzungen, die Zuspitzungsflächen auf die Prismenflächen gerade aufgesetzt. (Fig. 83, ohne $\frac{g}{2}$ — Topas —). Vertikale Prismen und Rhombenoctaëder von verschiedener Länge der Nebenaxen schneiden sich in schieflaufenden Kanten. Ein solches Prisma bildet an der Grundform Zuschärfungen der stumpfen oder scharfen Seitenecken, (s. Fig. 84), und an dem Prisma, welches die Seitenkanten der Grundform gerade abstumpft, Zuschärfungen der stumpfen oder scharfen Seitenkanten. So sind die Flächen $\frac{g}{2}$ Fig. 83, Zuschärfungen der scharfen Seitenkanten von g.

2. H o r i z o n t a l e P r i s m e n, deren Flächen der zweiten Nebenaxe parallel sind. Wir nennen sie zum Unterschiede der folgenden horizontalen Prismen, die ersten horizontalen Prismen. Sie stehen in genauer Beziehung zu den Rhombenoctaëdern, mit welchen sie die Haupt- und die erste Nebenaxe gemein haben und bilden gerade Abstumpfungen von deren ersten Endkanten, wie die Flächen d in der Komb. des Lievrits, Fig. 84; die mit kürzerer Hauptaxe bei gleicher erster Nebenaxe bilden an den Rhombenoctaëdern Zuschärfungen der Endecken, die mit längerer Hauptaxe, Zuschärfungen der ersten Seiten-Ecken, die Zuschärfungsflächen auf die ersten Endkanten gerade aufgesetzt.

3. Horizontale Prismen, deren Flächen der ersten Nebenaxe parallel sind, oder zweite horizontale Prismen. — Sie stehen in genauer Beziehung zu den Rhombenoctaëdern, mit denen sie gleiche Haupt- und zweite Nebenaxe haben und verhalten sich zu den zweiten Endkanten der Rhombenoctaëder, wie die ersten horizontalen Prismen zu den ersten Endkanten. So erscheinen daher in der Komb. des Schwefels, Fig. 82, die Flächen F, welches die Flächen des zweiten horizontalen Prismas der Grundform sind, untergeordnet an der Grundform o als Abstumpfungen der zweiten oder schärfern Endkanten. — Das vertikale und die beiden horizontalen Prismen, die zu einem und demselben Octaëder gehören, und deren Flächen daher eine gleiche Lage haben, wie die Kanten desselben, heissen die 3 zusammen gehörigen Prismen.

Vertikale und horizontale Prismen kommen auch häufig ohne Rhombenoctaëder zusammen vor. Die ersten horizontalen Prismen bilden an dem vertikalen Prisma der Grundform oder den übrigen vertikalen Prismen Zuschärfungen des Endes, bei denen die Zuschärfungsflächen auf die ersten Seitenkanten gerade aufgesetzt sind, die zweiten vertikalen Prismen Zuschärfungen des Endes, bei denen die Zuschärfungsflächen auf die zweiten Seitenkanten gerade aufgesetzt sind. Nicht selten kommen mehrere Zuschärfungsflächen übereinander vor, wie z. B. an Fig. 89. — Bei der Kombination

der verschiedenen Prismen können bald die einen, bald die andern vorherrschen. So stellt z. B. Fig. 91 eine sehr gewöhnliche Komb. des Schwerspaths dar, die aus dem ersten horizontalen Prisma $\frac{d}{2}$, dem vertikalen Prisma der Grundform g und der geraden Endfläche besteht, und in welcher die erste vorherrscht. — Auch finden sich beim Schwerspath sehr häufig die Kombinationen desselben ersten horizontalen Prismas mit dem zweiten horizontalen Prisma der Grundform, in welchen bald die einen bald die andern Flächen vorherrschen, wie in Fig. 87 und 88. Von dergleichen Kombinationen kann man natürlich nur im Zusammenhange mit den übrigen Formen einer Mineralgattung bestimmen, welche Prismen horizontale und welche vertikale sind, für sich allein könnte man die horizontalen Prismen eben so gut für vertikale nehmen und umgekehrt.

Zuweilen sind die Flächen zweier Prismen verschiedener Abtheilungen so im Gleichgewicht, dafs keine derselben vorherrscht. Es entstehen dann Kombinationen, die einige Aehnlichkeit mit dem regulären oder Quadratoctaëder haben, die jedoch leicht von denselben zu unterscheiden sind. — Die Flächen dreier zusammengehöriger Prismen finden sich z. B. an der Fig. 86, einer Komb. des Weifsbleierzes, an welcher g das vertikale, $\frac{d}{2}$ das erste und $\frac{f}{2}$ das zweite horizontale Prisma bezeichnet. — Unter den Krystallen mancher Mineralien sind nur Prismen und gar kein Rhombenoctaëder bekannt, wenn indessen deren nur 2 da sind, die zu verschiedenen Abtheilungen gehören, so sind diese hinreichend, die Winkel der Grundform zu bestimmen. Da übrigens eine Grundform nnr dazu dient, die verschiedenen Formen, die unter den Krystallen einer Mineralgattung vorkommen, in Zusammenhang zu setzen, so ist es für diesen Zweck auch gleichgültig, ob die gewählte Grundform unter den Krystallen der Gattung wirklich vorkommt oder nicht.

III. Formen, deren Flächen gegen eine Axe geneigt und den zwei andern Axen parallel sind. Diefs sind 3 Flächen mit ihren parallelen, welche die 3 Axen rechtwinklig schneiden, und in der Richtung der dreierlei Ecken der Rhombenoctaëder liegen; nämlich:

1. Flächen, welche die erste Nebenaxe rechtwinklich schneiden, die ersten Seitenflächen;

2. Flächen, welche die zweite Nebenaxe rechtwinklich schneiden, die zweiten Seitenflächen;

3. Flächen, welche die Hauptaxe rechtwinklich scheiden; die geraden Endflächen. —

Da alle diese Flächen ungleichnamig sind, so können sie auch alle unabhängig von einander zu den Rhombenoctaëdern hinzutreten. So findet sich häufig nur die geradangesetzte Endfläche, wie z. B. am Schwefel, Fig. 82; zuweilen kommen die 3 Flächen ohne alle andern vor und bilden dann den Hexaëdern ähnliche Formen, deren Flächen indeſs sämmtlich Rechtecke sind. — Bei dieser Kombination finden sich öfter statt der geraden Endflächen, die Flächen der Grundform, welche dann an dem rechtwinklich 4seitigen Prisma, welches die erste und zweite Seitenfläche darstellt, Zuspitzungen der Enden bilden, deren Flächen auf die Kanten schief aufgesetzt sind. (Fig. 92, Desmin, oder Strahlzeolith). — Auch die geschobenen 4seitigen vertikalen Prismen kommen nicht selten mit der ersten und zweiten Seitenfläche und der Endfläche in Kombination vor. Sehr häufig, wie z. B. beim Topas und Schwerspath kommt das vertikale Prisma der Grundform mit der Endfläche vor, und es herrscht bald ersteres bald letzteres, in welchem letztern Falle die Krystalle tafelförmig erscheinen, wie es in der Regel beim Schwerspath der Fall ist (Fig. 89). — Die beiden Seitenflächen erscheinen an den vertikalen Prismen als Abstumpfungen der ersten und zweiten Seitenkanten, und bilden, je nachdem sie einzeln oder zusammen vorkommen, symmetrisch 6seitige oder 8seitige Prismen, stets mit zweierlei Seitenkanten. Der erste Fall und zwar die Kombination des vertikalen Prismas der Grundform und der zweiten Seitenfläche kommt beim Weiſsbleierz vor, Fig. 93 und die auf diese Weise entstehenden symmetrisch 6seitigen Prismen haben oft grosse Aehnlichkeit mit den regulären 6seitigen Prismen, wenn das vertikale Prisma Seitenkantenwinkel von 120° hat. Beim Weiſsbleierz bestehen die Endigungen nicht selten aus der Grundform o und aus einem zweiten horizontalen Prisma 2 F mit

doppelt so grosser Hauptaxe, als die der Grundform, und mit fast gleicher Neigung, so dafs eine 6flächige, jedoch verschiedenkantige Zuspitzung entsteht. — Ein symmetrisches 8seitiges Prisma findet sich beim Chrysolith, Fig. 90.

B. Hemiëdrische Formen.

Diese sind beim 1 und 1axigen System noch seltner als beim 2 und 1axigen. Es sind 1 und 1axige Hemioctaëder oder Tetraëder, die auf eine gleiche Weise durch Wegfallen der abwechselnden Flächen aus den Rhombenoctaëdern entstehen, wie die regulären Hemioctaëder aus den regulären Octaëdern. Die 4 Flächen dieser 1 und 1axigen Hemioctaëder sind ungleichseitige Dreiecke, die 6 Kanten dreierlei, 2 Endkanten, 2 Seitenkanten die den stumpfen, und 2 andere Seitenkanten, die den scharfen Seitenecken der Rhombenoctaëder entsprechen; die 4 Ecken sind 3flächig, und die 3 Kanten, die in ihnen zusammenstossen, alle verschieden. Ein solches 1 und 1axiges Hemioctaëder findet sich beim Bittersalz in Kombination mit dem zugehörigen vertikalen Prisma; untergeordnet mit mehreren andern homoëdrischen Rhombenoctaëdern und Prismen, beim Manganit.

V. Zwei- und eingliedriges Krystall-System.

Die Formen dieses Systems haben 3 Axen, die alle ungleichartig sind, und von denen 2 unter einem schiefen Winkel gegen einander geneigt sind, die dritte aber einen rechten Winkel mit beiden andern macht. Durch die Schiefwinklichkeit zweier ihrer Axen unterscheiden sie sich von den Formen des 1 und 1axigen Systems. Da ihre 3 Axen aber ebenfalls unter einander ungleichartig sind, so ist auch bei ihnen gleichgültig, welche der Axen man zur Hauptaxe und zu der ersten und zweiten Nebenaxe wählen will; man nimmt indessen immer zur Hauptaxe eine der sich schiefwinklich schneidenden Axen, da gewöhnlich die Krystalle dieses Systems mit einer dieser Axen aufgewachsen sind, parallel welcher sich dann auch meistens Flächen finden, die sehr vorherrschen. Die zur Hauptaxe schiefwinklich geneigte Axe wird zur ersten, die

gegen die beiden andern rechtwinklich geneigte Axe zur zweiten Nebenaxe genommen.

Man unterscheidet bei diesem Systeme, wie bei dem 1 und 1axigen, Formen, deren Flächen gegen alle 3 Axen geneigt, oder nur gegen 2 Axen geneigt und der dritten parallel, oder nur gegen 1 Axe geneigt und den beiden andern parallel sind; aber alle diese Formen erhalten durch die Schiefwinklichkeit zweier ihrer Axen, von denen des 1 und 1axigen Systems, ganz besondere Eigenthümlichkeiten.

I. Formen, deren Flächen gegen alle 3 Axen geneigt sind. — Dies sind die 2 und 1gliedrigen Octaëder. — Sie haben 8 Flächen, 12 Kanten und 6 Ecken. Die Flächen sind ungleichseitige Dreiecke und zweierlei Art. Sie bilden 4 Flächenpaare, von denen die Flächen zweier einander gleich sind, nämlich die Flächen o des obern vordern und untern hintern Paares, und die Flächen o′ des obern hintern und untern vordern Paares. — Die Kanten sind viererlei, 4 Endkanten, welche die erste Neben- und die Hauptaxe verbinden, von denen indessen wegen der Schiefwinklichkeit der beiden Axen nur die gegenüberliegenden einander gleich sind, nämlich die obern vordern und untern hintern, D, welche wir die ersten Endkanten nennen, und die obern hintern und untern vordern, D′, welche wir die dritten Endkanten nennen, — 4 Endkanten, F, welche die zweite Neben- und die Hauptaxe verbinden und die wir die zweiten Endkanten nennen, und 4 Seitenkanten, G, welche die Nebenaxen verbinden. Die ersten und dritten Endkanten werden von gleichen Flächen, die zweiten Endkanten und die Seitenkanten von ungleichen Flächen gebildet, weſshalb letztere Kombinationskanten sind. Die Ecken sind 4flächig und dreierlei Art, 2 dreierleikantige Endecken, C, an den Enden der Hauptaxe, 2 dreierleikantige Seitenecken, A, an den Enden der ersten Nebenaxe (erste Seitenecken), 2 symmetrische Seitenecken, B, an den Enden der zweiten Nebenaxe (zweite Seitenecken).

Dergleichen 2 und 1gliedrige Octaëder können unter den Krystallen einer Mineralgattung viele vorkommen, die sich durch die verschiedene Länge ihrer Axen auszeichnen. Auch

hier wird von einer Grundform ausgegangen, und obwohl sich diese von denen der frühern Systeme wesentlich dadurch unterscheidet, dafs sie keine einfache Form ist, und aus zweierlei Flächen besteht; so verhalten sie sich doch in Rücksicht des Zusammenhanges mit den übrigen Formen der Mineralgattung vollkommen wie eine einfache Grundform. — Jedoch kommen die 2 und 1gliedrigen Octaëder seltner vollständig vor. Denn da sie aus zweierlei Flächenpaaren bestehen, so herrschen gewöhnlich die einen vor, während die andern zurückgedrängt sind oder oft ganz fehlen. Die gleichen Flächenpaare bilden, wenn sie allein vorkommen, und sich also die Flächen in Kanten schneiden, die sich in der Grundform nur in Punkten berühren, zweierlei schiefe 4seitige Prismen, die aber, weil sie den Raum nicht vollständig begränzen, nicht allein vorkommen, sondern mit einander, oder ein jedes mit Flächen anderer schiefer Prismen, die aus andern 2 und 1gliedrigen Octaëdern entstehen, oder mit den Flächen der übrigen Formen des 2 und 1gliedrigen Systems Kombinationen bilden. Dieser Umstand macht aber die Wahl der Grundform noch schwieriger als in den übrigen Systemen, da je 2 schiefe Prismen zur Grundform genommen werden können, und über die Wahl derselben doch keine andere Regel gegeben werden kann, als dafs die Flächen derjenigen schiefen Prismen gewählt werden, aus denen sich alle übrigen Formen am einfachsten ableiten lassen. Da aber die zweierlei Flächen eines 2 und 1gliedrigen Octaëders getrennt vorkommen können, so unterscheidet man das vordere und das hintere schiefe Prisma. — Die Grundformen der verschiedenen 2 und 1gliedrigen Mineral-Gattungen unterscheiden sich auch noch durch die Verschiedenheit in den Neigungswinkeln der Haupt- und der ersten Nebenaxe. Diese so wie die Werthe für die Axen müssen aus den Kantenwinkeln, die man messen kann, berechnet werden; doch hat man, wegen der Schiefwinklichkeit zweier Axen schon nöthig, 3 Kantenwinkel zu messen, welcher Umstand die Bestimmung der Verhältnisse der Grundform noch unsicherer macht, als bei den vorigen Systemen. — Je weniger der Neigungswinkel der Haupt- und der ersten Neben-

Axe bei einem 2 und 1gliedrigen Octaëder von einem rechten abweicht, und je mehr seine beiden schiefen Prismen im Gleichgewicht sind, je weniger wird natürlich das Ansehen eines 2 und 1gliedrigen Octaëders von dem eines Rhombenoctaëders abweichen. Dieser Unterschied ist bei den 2 und 1gliedrigen Octaëdern mancher Gattungen oft so gering, daſs sie lange für Rhombenoctaëder gehalten worden sind. Auch ist es wahrscheinlich, daſs es 2 und 1gliedrige Octaëder giebt, an denen dieser Winkel 90° beträgt, die 3 Axen desselben also untereinander rechtwinklich sind. Dieſs ist wahrscheinlich der Fall bei Octaëdern, die man nach den vorhandenen Flächen bei der Hornblende, dem Augit und dem Wolfram konstruiren kann; doch spricht sich auch bei den Krystallen dieser Gattungen ihr 2 und 1gliedriger Charakter durch die Symmetrie der Flächen ganz bestimmt aus.

II. Formen, deren Flächen gegen 2 Axen geneigt und der dritten parallel sind. Dies sind die Flächen von geschobenen 4seitigen Prismen, von denen man, wie bei dem 1 und 1axigen System, dreierlei Abtheilungen unterscheidet, nämlich:

1. Vierseitige Prismen, deren Flächen der Hauptaxe parallel sind. Dies sind vertikale vierseitige Prismen, die ganz mit denen des 1 und 1axigen Systems übereinstimmen. Ihre zweierlei Seitenkanten heissen, wie bei diesen, erste und zweite Seitenkante. — In den Komb. der Grundform mit seinem vertikalen Prisma bilden, wie bei den ähnlichen des 1 und 1axigen Systems, die Flächen der Grundform eine 4flächige Zuspitzung des Endes des vertikalen Prismas, bei welcher die erste und dritte Endkante in der Ebene der Haupt- und ersten Nebenaxe, die zweiten Endkanten in der Ebene der Haupt- und zweiten Nebenaxe liegen, die Zuspitzungsflächen jedoch auf die Seitenflächen des Prismas nicht gerade, sondern mehr oder weniger schief, wenn gleich so aufgesetzt sind, daſs auf jeder Seitenfläche des Prismas die Kanten mit der obern und untern Zuspitzungsfläche parallel sind, wie bei Fig. 95, einer Komb. des Mesotyps, wo o und o' die Flächen der Grundform, g die des vertikalen Prismas der Grundform sind; und eben so in Fig. 96, einer

Komb. des Gypses. — Treten zu der Grundform die Flächen des ersten vertikalen Prismas untergeordnet hinzu, so bilden die Flächen dieses an den erstern Abstumpfungen der Seitenkanten, die, wiewohl der Axe der Grundform parallel, doch nicht gerade, sondern gegen eine obere und untere Octaëderfläche verschieden geneigt sind.

Beim Mesotyp sind die Flächen der 2 schiefen Prismen der Grundform gewöhnlich im Gleichgewicht, bei den meisten andern Gattungen herrschen meistens die Flächen des einen Prismas vor, oder finden sich oft nur ganz allein, in welchem Falle das vertikale Prisma an den Enden mit einer Zuschärfung mit schieflaufender Endkante begränzt erscheint, die an dem obern Ende gegen die vordere oder hintere erste Seitenkante des Prismas gerichtet ist, je nachdem von den Flächen der Grundform die Flächen des vordern oder hintern schiefen Prismas sich ausgedehnt haben. Das erste findet bei dem Gypse statt, Fig. 97, das letzte beim Augit, Fig. 100. Dergleichen Komb. kommen in dem 2 und 1gliedrigen System sehr häufig vor, und sind besonders charakteristisch für dasselbe. — An der Komb. der Grundform mit seinem vertikalen Prisma erscheinen die 2 und 1gliedrigen Octaëder mit gleicher Basis, aber grösserer Hauptaxe, als schiefe Abstumpfungen der Kombinationskanten der Grundform mit dem vertikalen Prisma; die mit kleinerer Hauptaxe an den Endecken der Zuspitzungen, welche die Grundform in Kanten schneiden, die den Kombinationskanten dieser mit dem vertikalen Prisma parallel sind. Auf den Seitenflächen des vertikalen Prismas bleiben also immer die Kombinations-Kanten vom obern und untern Ende parallel und diesen Charakter behält natürlich auch die Kombination bei, wenn, wie dies sehr häufig der Fall ist, von den 2 schiefen Prismen der Grundform sowohl als des andern Octaëders, das mit ihr zusammen vorkommt, und eine gleiche Basis aber ungleiche Hauptaxe hat, nur eins sich findet; in diesem Fall aber liegen die zweiten Endkanten nicht in der Ebene der Hauptaxe, und daran ist eine Komb. zweier nicht zusammen gehöriger schiefer Prismen leicht von der der Grundform zu unterscheiden. Man sieht diese Verhältnisse an Fig. 101 (die der Deut-

lichkeit wegen in Fig. 101a auch in horizontaler Projection dargestellt worden ist), die eine Kombin. des Augits darstellt, bei welcher die Flächen o und o' der Grundform, g dem vertikalen Prisma der Grundform, die Flächen 2 o' aber dem hintern schiefen Prisma eines Octaëders angehören, das eine gleiche Basis, aber grössere Hauptaxe, als die Grundform hat. Die Flächen 2 o' erscheinen defshalb als Abstumpfungen der Kanten von g und o', bilden mit den Seitenflächen Kanten, die denen von g und o parallel sind, mit den Flächen o aber Kanten, die nicht in der Ebene der Hauptaxe liegen, wie die Kanten zwischen o und o'. — Die Komb. von einem vordern und hintern schiefen Prisma, die 2 Octaëdern von ungleicher Basis angehören, bilden auf den Seitenflächen des vertikalen Prismas der Grundform keine parallelen Kanten und dies ist auch der Fall bei der Komb. der Grundform mit einem vertikalen Prisma, das nicht seiner Basis entspricht.

2. Vierseitige Prismen, deren Flächen der zweiten Nebenaxe parallel sind. — Sie sind in Rücksicht auf den Parallelismus ihrer Flächen mit der zweiten Nebenaxe, mit den ersten horizontalen Prismen des 1 und 1axigen Systems zu vergleichen; ihr rechtwinklicher Querschnitt ist aber, wie der der 2 und 1gliedrigen Octaëder, ein Rhomboïd, ihre Flächen sind daher zweierlei und können, wie die zweierlei Prismen der 2 und 1gliedrigen Octaëder, unabhängig von einander vorkommen. Sie bilden dann einzelne schiefe Endflächen, die an der vordern oder hintern Seite liegen, je nachdem von den Flächen des horizontalen Prismas die hintern oder vordern fortgefallen sind. Diese einzelnen schiefen Endflächen sind eben so charakteristisch für das 2 und 1gliedrige System, als die schiefen Prismen. Sie finden sich in Kombin. mit den verschiedenen 2 und 1gliedrigen Octaëdern und bilden an denselben, wenn sie gleiche Verhältnisse in der Haupt- und vordern Nebenaxe haben, gerade Abstumpfungen der vordern oder hintern Endkanten derselben, wie d' an der Komb. des Augits, Fig. 100. Häufig aber finden sie sich mit den vertikalen Prismen allein, wie $\frac{d}{2}$ am Titanit, Fig. 98. Die der zweiten Nebenaxe parallele Diagonale einer solchen Schiefendfläche heifst die horizon-

tale, die andern, den ersten oder dritten Endkanten der Octaëder parallele, die schiefe Diagonale. Treten zu der Komb. eines vertikalen Prismas mit schiefer Endfläche andere schiefe Endflächen hinzu, so erscheinen diese als Abstumpfungen der scharfen oder stumpfen Ecken an den ersten Seitenkanten des vertikalen Prismas, und schneiden die herrschende schiefe Endfläche in Kanten, die ihrem horizontalen Diagonale parallel sind, Fig. 101. Treten zu einer solchen Komb. die Flächen eines zu der schiefen Endfläche gehörenden schiefen Prismas untergeordnet hinzu, so erscheinen sie als Abstumpfungen der gleichen Ecken an den zweiten Seitenkanten und schneiden die herrschende Endfläche in Kanten, die den schiefen Diagonalen parallel sind.

3. Vierseitige Prismen, deren Flächen der ersten Nebenaxe parallel sind. Sie liegen, wie die erste Nebenaxe selbst, nicht horizontal, sondern schief. An der Grundform, mit welcher sie gleiche Verhältnisse in der Haupt- und der zweiten Nebenaxe haben, bilden sie schiefe Abstumpfungen der zweiten Endkanten, und an den vertikalen Prismen schiefe Zuschärfungen des Endes, deren Zuschärfungskante gegen die ersten Seitenkanten des vertikalen Prismas gerichtet ist, völlig auf gleiche Weise, wie die schiefen Prismen. Sie sind überhaupt von diesen gar nicht verschieden, und es hängt nur von der Wahl der Grundform ab, welche von den vorkommenden schiefen Prismen die zweiten Prismen werden.

III. Formen, deren Flächen gegen 1 Axe geneigt und 2 andern parallel sind. Dies sind 3 einzelne Flächen mit ihren parallelen: nämlich:

1. Die Fläche, welche die erste Nebenaxe schneidet und der zweiten Neben- und der Hauptaxe parallel ist. Die Fläche entspricht der ersten Seitenfläche des 1 und 1axigen Systems, steht indessen nicht recht- sondern schiefwinklig auf der ersten Nebenaxe, wohl aber rechtwinklig auf dem rechtwinkligen Querschnitt der vertikalen Prismen, und erscheint in Komb. mit dieser als Abstumpfungsfläche der ersten Seitenkante. (Die Flächen a in den Komb. des Augits, Fig. 100 und 101).

2. Die Fläche, welche die zweite Nebenaxe schneidet und der Haupt- und ersten Nebenaxe parallel ist. Sie entspricht der zweiten Seitenfläche des 1 und 1axigen Systems, steht rechtwinklig auf der zweiten Nebenaxe, erscheint an den vertikalen Prismen als gerade Abstumpfung der zweiten Seiten-Kante und schneidet alle schiefen Endflächen unter rechten Winkeln. (Die Fläche b in den Komb. des Augits, Fig. 100 und 101, oder des Feldspaths, Fig. 102 und 103.) — Herrschen in einer Komb. die schiefen Endflächen und die zweiten Seitenflächen, so erscheinen die Flächen der schiefen Prismen als Abstumpfungen der Kombinationskanten ihrer zugehörigen schiefen End- und der zweiten Seitenfläche. Auf diese Weise bilden beim Feldspath, Fig. 103, die Flächen des schiefen Prismas o' die Abstumpfungen der Kanten zwischen der schiefen Endfläche d' und der zweiten Seitenfläche b.

Die erste und zweite Seitenfläche bilden zusammen ein rechtwinklig 4seitiges Prisma von ungleichem Werthe der Seitenflächen, an welchem die schiefen Endflächen auf die eine (erste) Seitenfläche gerade aufgesetzt sind, wie beim Feldspath, Fig. 99.

3. Die Fläche, welche die Hauptaxe schneidet und den beiden Nebenaxen parallel ist. Sie entspricht der geraden Endfläche des 1 und 1axigen Systems, sie steht aber schiefwinklig auf der Hauptaxe, wie die Basis der Grundform, der sie parallel ist. Auf der Grundform erscheint sie als Abstumpfung der Endecken und schneidet sie in Kanten, die den Seitenkanten von jener parallel sind. In Kombination mit einem vertikalen Prisma bildet sie eine schiefe Endfläche, wie die, welche aus den ersten horizontalen Prismen entstehen; und in der Komb. mit der Grundform und dem vertikalen Prisma derselben erscheinen bei herrschender End-Fläche die Flächen der Grundform als Abstumpfungen der schärfern und stumpfern Kombinationskanten des Prismas und der Endfläche. (Die Fläche c in der Komb. des Augits, Fig. 101, oder in den Komb. des Feldspaths, Fig. 102, 103 und 99).

VI. Ein- und eingliedriges Krystall-System.

Die Formen dieses Systems haben 3 Axen, die alle ungleichartig sind und sich sämmtlich unter schiefen Winkeln schneiden. Man wählt eine derselben zur Hauptaxe, die beiden andern zur ersten und zweiten Nebenaxe, die Stellung der Axen ist indessen in diesen Systemen ganz willkührlich und weder durch ihre Beschaffenheit, noch durch einmal angenommene Regeln bestimmt. — In Rücksicht der Ungleichheit der Axen sind die zu diesem Krystallsystem gehörigen Formen mit denen des 1 und 1axigen und 2 und 1gliedrigen zu vergleichen, wegen der Schiefwinklichkeit sämmtlicher Axen findet aber bei ihnen dieselbe Abweichung von der Symmetrie, die bei den 2 und 1gliedrigen Formen in der Richtung der Haupt- und der ersten Nebenaxe, auch in der Richtung der beiden Neben- und der zweiten Neben- und der Hauptaxe statt. Die 1 und 1gliedrigen Formen haben daher gar keine symmetrischen Flächen, sondern alle finden sich, abgesehen von den parallelen, nur einzeln, wefshalb denn das 1 und 1gliedrige System im gröfsten Gegensatz zu dem regulären steht.

Die Flächen der in diesem System vorkommenden Formen sind, wie bei den vorigen beiden, gegen alle 3 Axen geneigt, oder nur gegen 2 und der dritten parallel, oder nur gegen 1 und 2 andern parallel.

I. Formen, deren Flächen gegen alle 3 Axen geneigt sind. Dies sind 1 und 1gliedrige Octaëder, Fig. 104. Ihre 8 Flächen sind, die parallelen ausgenommen, unter einander sämmtlich ungleich; eben so die 12 Kanten und 6 Ecken. — Die Flächen sind also viererlei, und sind ungleichseitige Dreiecke; die Kanten sechserlei, die vordere Endkante, D, ist verschieden von der hintern D', die rechte Endkante F, verschieden von der linken, F', die rechte Seitenkante, G, verschieden von der linken, G'; die Ecken sind dreierlei und alle viererleikantig, sowohl die Endecke, C, als die erste Seitenecke A und die zweite Seitenecke B. — Von den vielen solchen 1 und 1gliedrigen Octaëdern, die man bei einer Mineralgattung construiren kann,

wird eins zur Grundform genommen. Da diese aus 4 verschiedenen Flächen bestehen, so können sie auch alle einzeln, oder nur einige von ihnen in Verbindung mit andern 1 und 1gliedrigen Formen vorkommen. — Zur Bestimmung der Grundform müssen, ausser der Angabe der Werthe für die Axen, auch die 3 Winkel, unter welchen sie sich schneiden, angegeben werden. Wegen der vielen zu bestimmenden Stücke hat man aber nöthig, wenigstens 5 Kantenwinkel zu messen, was die Bestimmung noch schwieriger und unsicherer macht, als bei den 2 und 1gliedrigen Octaëdern.

II. Formen, deren Flächen gegen 2 Axen geneigt und der dritten parallel sind. Diefs sind, wie bei dem 2 und 1gliedrigen Krystallsystem: 1) verticale Prismen, deren Flächen der Hauptaxe parallel sind; 2) erste horizontale Prismen, deren Flächen der zweiten Nebenaxe parallel sind; 3) zweite horizontale Prismen, deren Flächen der ersten Nebenaxe parallel sind. — Alle diese Prismen sind jedoch von derselben Beschaffenheit, wie die ersten horizontalen Prismen des 2 und 1gliedrigen Systems. Ihr rechtwinklicher Durchschnitt ist ein Rhomboid. Sie bestehen aus zweierlei Flächen, die daher auch einzeln in Verbindung mit andern Flächen vorkommen können. Die zweierlei Flächen eines jeden Prismas müssen daher von einander unterschieden werden.

III. Formen, deren Flächen gegen eine Axe geneigt sind. Dies sind die Abstumpfungen der dreierlei Ecken der 1 und 1gliedrigen Octaëder, nämlich: die erste Seitenfläche, die Abstumpfungsfläche der Ecke A; die zweite Seitenfläche, die Abstumpfung der Ecke B; die Endfläche, die Abstumpfung der Ecke C. — Alle diese Flächen stehen schiefwinklich auf den verschiedenen Axen. Sie haben alle vollkommen das Ansehen der einzelnen Prismen-Flächen, und es hängt nur von der Wahl der Grundform ab, als welche Flächen sie angesehen werden müssen.

Mineralgattungen, deren Krystallformen zu dem 1 und 1gliedrigen gehören, kommen häufig vor und die Formen sind oft sehr complicirt. Ein recht ausgezeichnetes Beispiel einer solchen Gattung bietet der Axinit dar, von welchem

Fig. 105 eine der einfachsten Komb. darstellt. Wenn man bei dieser die Flächen g und g′ als die Flächen des vertikalen Prismas der Grundform betrachtet, die Fläche a als die erste Seitenfläche, c als die Basis, o als eine Fläche der Grundform, so ist 2 d′ die Fläche eines zweiten vertikalen Prismas.

Von den Zwillingskrystallen.

Oft sind zwei oder mehre Individuen oder einfache Krystallgestalten eines und desselben Minerals nach einer sehr bestimmten Regel dergestalt mit und durcheinander verwachsen, daſs sie ein einziges Ganzes darstellen. Dergleichen Bildungen lassen sich sehr gut mit den auch im Thier- und Pflanzenreiche vorkommenden monströsen Doppelbildungen vergleichen, welche entstehen, wenn zwei Individuen derselben Gattung nach einem gewissen Gesetze entweder an- oder durch einander gewachsen sind. Beide Individuen besitzen dann einige Theile gemeinschaftlich, während andere Theile halb dem einem, halb dem andern Individuum angehören. Wenn aber diese Bildungen in der organischen Natur selten vorkommen, und als Monstrositäten gelten, so erscheinen sie dagegen im Gebiete der unorganischen Natur sehr, und an einigen Mineralien besonders so häufig, daſs für dieselben das Auftreten einzelner Individuen nur als Ausnahme, ihre regelmässige Verwachsung dagegen als Regel zu betrachten ist. Man nennt diese Bildungen Zwillings-, Drillings-, Vierlingskrystalle etc., je nachdem zwei, drei, vier u. m. Individuen mit einander verwachsen sind, und kann sie in vielen Fällen an den einspringenden Kanten, d. h. die eine Vertiefung bilden, erkennen, und welche sich durch die Verwachsung zweier Individuen unter gewissen Umständen nothwendig ausbilden müssen.

Die Zwillingsbildung besteht entweder in einer Juxtaposition, oder in einer Durchdringung beider Individuen, je nachdem dieselben an- oder durch einander gewachsen sind. Beide Fälle scheinen oft keinen wesentlichen Unterschied zu begründen, indem nach demselben Gesetz gebildete Zwillinge eines und desselben Minerales bald nur durch Juxtaposition verbunden, bald durch einander gewachsen sind. Alle Zwillingsbildungen aber

haben das gemeinschaftliche Gesetz, dafs beide Individuen krystallographisch identisch sind, dafs sie entweder eine Axe, oder doch bestimmte Krystallflächen gemein haben, und dafs immer das eine Individuum gegen das andere verdreht ist.

Diese Gesetze lassen sich in mancherlei Formeln aussprechen, von welchen nach Maafsgabe der besondern Fälle die eine mehr als die andere zur Verdeutlichung und Veranschaulichung der Zwillingsbildung geeignet ist. Eine der vorzüglichsten Formeln ist diejenige, deren sich Mohs bedient *hat*, und welche auf der in der Sache selbst begründeten Ansicht beruht, dafs beide Individuen sich in einer Fläche, der Zusammensetzungsfläche, berühren, und eines derselben um eine auf dieser Fläche senkrechte, oder sonst ihrer Lage nach bestimmte Linie, die Umdrehungs-Axe, durch 180° gegen das andere Individuum verdreht sey. Auf dieser Ansicht beruht auch der Name Hemitropie, da es sehr oft das Ansehen hat, als sey ein Individuum durch einen der Zusammensetzungsfläche parallelen Schnitt halbirt, und darauf die eine Hälfte gegen die andere um die auf der Schnittfläche senkrechte Umdrehungsaxe durch 180° verdrehet worden.

Reguläres System. 1) Die Zusammensetzungsfläche ist einer Octaëderfläche parallel, die Umdrehungsaxe steht auf ihr senkrecht. Das eine Individuum ist gegen das andere um diese Axe durch 60° verdreht. — Nach diesem Gesetz sind besonders die Zwillinge der octaëdrischen Formen gebildet; meist findet Juxtaposition und eine tafelartige Verkürzung beider Individuen in der Richtung der Umdrehungsaxe statt, wie in Fig. 106; doch finden sich auch Durchkreutzungszwillinge, wie in Fig. 107. Auch am Dodecaëder und Hexaëder findet sich diese Zwillingsbildung und zwar für das erstere gewöhnlich nur mit Juxtaposition, Fig. 108, für das letztere mit Durchwachsung, Fig. 109. Aehnliche Zwillinge des Tetrakishexaëders und Ikositetraëders findet sich an einigen gediegenen Metallen, und auch hemioctaëdrische Formen kommen nach demselben Gesetz verbunden vor, Fig. 110. Häufiger jedoch erscheinen diese letztern, wie die hemiëdrischen Gestalten überhaupt, nach folgendem Gesetz verbunden:

2) Beide (hemiëdrische) Individuen sind Gegenkörper, und in derjenigen Stellung miteinander verwachsen, in welcher sie die Ableitung giebt. Die Zwillinge dieser Art sind Durchkreuzungszwillinge, und oft so regelmässig gebildet, dafs ihre Axen in einander fallen, und beide Individuen gleiche Grösse haben. Sehr interessante Beispiele dieser Zusammensetzung liefern für parallelflächige Kombinationen der Schwefelkies, Fig. 111, für geneigtflächige, der Diamant, Fig. 112.

Zwei- und einaxiges Krystallsystem.

In diesem Systeme ist das am meisten herrschende Gesetz folgendes: Die Zusammensetzungsfläche beider Individuen ist parallel einer Fläche des ersten stumpfern Octaëders (also einer die Endkante der Grundform gerade abstumpfenden Fläche), die Umdrehungsaxe auf ihr senkrecht. Das Zinnerz, der Rutil, der Hausmannit liefern Beispiele dieser Zusammensetzung, die bei der Beschreibung jener Gattungen noch näher erläutert werden wird. — Auch von den eigenthümlichen Zwillingsbildungen des in hemiëdrischen Formen auftretenden Kupferkieses wird bei dessen Beschreibung die Rede seyn.

Drei- und einaxiges System. — Ausserordentlich häufig finden sich in der hemiëdrischen Abtheilung desselben Zwillinge mit parallelen Hauptaxen beider Individuen, von welchen das eine gegen das andere um 60° verdreht ist. Dabei findet entweder Durchwachsung oder Juxtaposition statt; im erstern Falle coincidiren nicht selten die Axen beider Individuen, und es entstehen vollkommene Durchkreuzungszwillinge, z. B. Chabasit, Eisenglanz, Zinnober, Quarz. Im zweiten Falle ist die Zusammensetzungsfläche entweder der geraden Endfläche, oder dem ersten oder zweiten 6seitigen Prisma parallel, wovon besonders der Kalkspath, der Eisenglanz, das Rothgültigerz Beispiele liefern. Für die Zwillinge mit nicht parallelen Hauptaxen der Individuen ist die Zusammensetzungsfläche gewöhnlich der Fläche des Hauptrhomboëders oder des ersten stumpfern etc., parallel, während die Umdrehungsaxe auf derselben senkrecht steht.

1 und 1axiges System. Das am häufigsten vorkommende Gesetz ist folgendes: Die Zusammensetzungsfläche ist parallel einer Fläche eines vertikalen 4seitigen Prismas, die Umdrehungsaxe auf derselben senkrecht. Bisweilen ist auch die Zusammensetzungsfläche parallel der Fläche eines der zur Grundform gehörigen horizontalen Prismen, wie denn auch noch andere Gesetze vorkommen, deren Erwähnung der Darstellung der betreffenden Gattung vorbehalten bleibt. Uebrigens findet theils Juxtaposition, theils Durchkreutzung, sehr oft aber Wiederholung der Zusammensetzung statt.

2 und 1gliedriges System. Sehr häufig ist folgendes Gesetz: 1) Zusammensetzungsfläche parallel der ersten Seitenfläche, die Umdrehungsaxe senkrecht auf derselben; dann bilden die Schiefendflächen beider Individuen einerseits einspringende, anderseits ausspringende Winkel; Gyps, Augit, Hornblende. Auch folgende Gesetze kommen nicht selten vor: — 2) Zusammensetzungsfläche parallel einer zur Grundgestalt gehörigen Schiefendfläche, Umdrehungsaxe senkrecht auf derselben. — 3) Zusammensetzungsfläche parallel der zweiten Seitenfläche, Umdrehungsaxe parallel der Haupt-Axe; Feldspath. — 4) Zusammensetzungsfläche parallel der Basis, Umdrehungsaxe auf ihr senkrecht. — 5) Zusammensetzungsfläche parallel einer der Flächen der schiefen Prismen der Grundform, Umdrehungsaxe senkrecht darauf; Feldspath, Wolfram.

Die Zwillinge des 1 und 1gliedrigen Systems sind nach analogen Gesetzen gebildet.

Von den Unvollkommenheiten der Krystall-Gestalten.

Wir setzten bisher voraus, dafs die Krystallflächen vollkommene Ebenen seyen und dafs sich alle gleichartigen Flächen einer Form oder Kombination in gleicher Entfernung vom Mittelpunkte derselben befinden, wodurch denn jene ideale Regelmässigkeit der Formen entstehen müfste, wie sie allenfalls in den Zeichnungen und Modellen derselben, in der Natur dagegen wohl niemals gefunden wird. Eben so nahmen wir bisher an, dafs die Oberfläche der Krystalle

vollkommen glatt, d. h. frei von allen, dem Begriff der Ebene überhaupt widerstreitenden kleinern Unebenheiten sey; aber auch diese Voraussetzung findet sich in der Natur gewöhnlich nur annäherungsweise und oft gar nicht bestätigt. Daſs wir diese Unvollkommenheiten bis jetzt unberücksichtigt lieſsen und sie auch bei der Beschreibung der einzelnen Mineralgattungen gröſstentheils unberücksichtigt lassen werden, ist eben so natürlich, als daſs man bei der Darstellung der Thier- und Pflanzengattungen die normalen Gebilde, und nicht die Miſsgeburten berücksichtigt. Dennoch aber ist es nöthig, die mancherlei Abweichungen von der idealen Vollkommenheit im Allgemeinen kennen zu lernen, weil man nur durch ihre sorgfältige Berücksichtigung vielen Fehlgriffen entgehen kann, welche ausserdem unvermeidlich seyn würden. Es lassen sich diese Unvollkommenheiten der Krystallformen auf folgende sechs Arten zurückführen.

1. Ungleiche Ausdehnung ursprünglich gleichartiger Flächen. — Da bei den regulären Formen die durch ungleiche Flächenausdehnung veranlaſsten Verzerrungen nicht selten den Schein eines andern Krystallsystems hervorbringen, so verdienen sie einer besondern Berücksichtigung. So erscheinen die Octaëder am Spinell, Bleiglanz, Magneteisenstein, Rothkupfererz, Gold etc., häufig als sechsseitige Tafeln mit abwechselnd schief angesetzten Seitenflächen. Dieselbe Verkürzung findet sich am Triakis- und Hexakisoctaëder, besonders in den beim Diamant vorkommenden Zwillingen dieser Gestalten. — Oefter findet man auch Verlängerungen des Octaëders, und es erscheint dann, wie am Spinell, Silber- und Rothkupfererz als spitzes Rhomboëder mit abgestumpften Endecken; oder, wie am Magnet-Eisenstein und Rothkupfererz, es erscheint als rhombisches Prisma mit auf die scharfen Seitenkanten aufgesetzten Zuschärfungen.

Die Hexaëder verlängern sich zuweilen zu einer Säule, oder verkürzen sich zu einer Tafel, wie beim Schwefelkies, Fluſsspath, Steinsalz.

Mehrerlei Verzerrungen des Dodecaëders kann man an dem Granat beobachten. Sie erscheinen entweder als

zweites 2 und 1axiges 4seitiges Prisma mit der Grundform, wie Fig. 58; oder als zweites 3 und 1axiges 6seitiges Prisma mit dem Hauptrhomboëder, wie Fig. 74.

Eben so findet man auch am Silberglanz, Gold, Silber, Granat, das Ikositetraëder in der Richtung der Hauptaxe verlängert.

Auch in den andern Systemen, ausser dem regulären, veranlaſst die unverhältniſsmässige Flächenausdehnung manche Verzerrungen, welche jedoch nicht wohl einer allgemeinen Darstellung fähig sind, weſshalb von ihnen bei denjenigen Gattungen die Rede seyn wird, in welchen sie besonders auffallende Erscheinungen zur Folge haben. Nur ein, allen diesen Systemen gemeinschaftliches Verhältniſs, verdient einer allgemeinen Beachtung, daſs nämlich durch ein Zusammenrücken der geraden Endflächen die Krystalle das Ansehen einer mehr oder weniger dicken, zuweilen auch ganz dünnen Tafel, durch die Verlängerung der Flächen vertikaler, horizontaler und schiefer Prismen, das Ansehen einer lang gestreckten Säule erhalten, in welcher die Längendimension gegen die Seitendimension nicht selten so hervortritt, daſs die Krystalle als zarte Nadeln oder haarfeine Fasern erscheinen.

2. Unvollzähligkeit der Flächen einzelner Gestalten in den Kombinationen findet man sehr häufig, jedoch ist sie sehr wohl von der Hemiëdrie zu unterscheiden. Diese Abnormität erstreckt sich auf alle Krystallsysteme, ist zu den Zufälligkeiten der Krystallbildung zu rechnen und daher gar keiner gesetzlichen Bestimmung fähig. So erscheinen z. B. Hexaëder, an denen nur einige Ecken oder Kanten abgestumpft sind; so sieht man 2 und 1axige oder 3 und 1axige Komb. von Prismen, Octaëdern und Hexagondodecaëdern, in welchen nur einzelne Flächen der letztern auftreten etc. Gesellt sich nun zu diesem Verhältnisse der Unvollzähligkeit, wie gewöhnlich, auch jenes der ungleichen Flächenausdehnung, so begreift man leicht, welchen Schein von Unsymmetrie und Regellosigkeit manche Kombin. erhalten müssen, und welche Uebung und Ueberlegung es zuweilen erfordert, um sich nicht durch diesen Schein zu einem irrigen Urtheil verführen zu lassen.

3. Unvollständigkeit der Umrisse. — Diese Unvollkommenheit trifft man noch häufiger als die beiden andern und es sind ihr bei weitem die meisten Krystalle unterworfen, weil ringsum ausgebildete Krystalle in der Regel zu den Seltenheiten gehören und nur bei eingewachsenen möglich sind, die wenn sie von dem umgebenden Mutter-Gestein befreiet sind, als lose Krystalle erscheinen. Die meisten Krystalle kommen aber aufgewachsen und häufig dicht neben einander gedrängt und verwachsen vor, so dafs sich nur die obersten Enden auskrystallisiren konnten, und übrigens ihrem Wachsthum Schranken entgegentraten.

4. Krümmung der Flächen. — Diese ist entweder nur eine scheinbare, oder eine wirklich gesetzmässige, oder eine Monstrosität. — Die scheinbare Krümmung entsteht durch eine Unterbrechung der Kombination zweier Gestalten, durch ein Aggregat ebener Flächenelemente, so dafs die Kombination treppenartig erscheint. Beispiele geben der Turmalin, Beryll, Apatit, Tremolith. — Die wirkliche Krümmung der Flächen ist diejenige, in welcher eine gewisse Gesetzmässigkeit und Stetigkeit ganz unverkennbar scheint. Dahin gehören z. B. die krummflächigen regulären Gestalten des Diamantes und die sattelförmig gebogenen Rhomboëder des Spatheisensteins und Braunspathes. Solche Formen müssen als das Produkt eines wirklich auf krumme Flächenbildung gerichteten Plasticismus, und folglich als Ausnahmen von dem Gesetz der ebenflächigen Bildung, zu betrachten seyn. — Hierher möchten auch die partiellen Krümmungen einzelner Flächen, so wie die Zurundungen der Kanten und Ecken zu rechnen seyn, die nicht selten mit sehr lebhaftem Glanz verbunden sind, und zuweilen da statt finden, wo die Flächen verschiedener Gestalten unter sehr stumpfen Winkeln zusammenstossen, wie es am Kalkspath, Baryt, Schwefelkies, Gyps etc. der Fall ist. — Die regellose Krümmung als Monsstrosität zeigt sich bei den eingewachsenen Krystallen, durch Abrundung der Kanten und Ecken. Beispiele liefern die eckigen oder rundlichen Körner des Pyrops, Almandins, Kokkolith, Augit, Chondrodit etc. — Auch das Geflossene, so genannt,

weil Krystalle dieser Art ganz das Ansehen haben, als hätten dieselben eine beginnende Schmelzung erlitten, welches manche Varietäten des Bleiglanzes, Augites, Apatites etc. zeigen, gehört auch hierher.

5. Ununterbrochene Raumerfüllung. Eine eigenthümliche, durch Hemmung, vielleicht auch durch zu grosse Beschleunigung des Krystallisationsprozesses veranlaſste Unvollkommenheit ist es, wenn die Substanz eines Krystalles den Raum der durch die Kantenumrisse angedeuteten Gestalt nicht stetig und vollkommen erfüllt. Die Flächen zeigen dann trichterförmige oder ganz unregelmässige Vertiefungen, und der Krystall selbst erscheint in seinem Innern wie zerschnitten, durchlöchert, ausgehöhlt oder zerfressen. Bisweilen bleibt nur ein Kantengerippe von dem Krystall zurück. Beispiele dieser Abnormität liefern der Bergkrystall und Bleiglanz. Merkwürdig sind die völlig geschlossenen Höhlungen, welche zum Theil mit einer eigenthümlichen Flüssigkeit erfüllt sind.

6. Unsymmetrische Ausbildung des obern und untern Endes der Krystalle. Man findet diese merkwürdige Abweichung von der Symmetrie an solchen Krystallen, die durch Erwärmung polarisch elektrisch werden, weſshalb sie denn auch mit der Erregbarkeit der entgegengesetzten Electricitäten in gesetzmässigem Zusammenhange zu stehen scheint. Die Erscheinung solcher Krystalle ist völlig so, als gehörten beide Enden verschiedenen Individuen an, indem an den beiden Enden verschiedene Flächen auftreten. Breithaupt nennt sie Hemimorphismus. Man findet sie am Turmalin, Topas, am Rothgültigerz, am Galmei.

Unvollkommenheit der Oberfläche. Die Oberfläche der Krystalle ist keineswegs immer glatt, sondern oft durch mancherlei kleine Unebenheiten entstellt, welche sich unter folgende Arten bringen lassen: Die Flächen sind: 1) gestreift (oder gereift, wenn die Streifung stark ist). — 2) Drusig, wenn die Ecken sehr kleiner aber gleicher Krystalle, dicht aneinander gedrängt, aus dem grössern Individuum hervorragen und der Oberfläche ein regelmässig rauhes Ansehen geben, wie es der Fluſsspath zuweilen

zeigt. — 3) **Rauh**, wenn die Unebenheiten sehr klein und nicht mehr erkennbar sind; — 4) **Unbestimmt uneben.**

Ein allgemeines und für die Orientirung der Kombinationen sehr wichtiges Gesetz ist, dafs an einem und demselben Krystalle alle zu einer und derselben Gestalt gehörige Flächen dieselbe Oberflächenbeschaffenheit zeigen. Wenn daher auch in einer Komb. die Flächen einer Gestalt durch unverhältnifsmässige Vergrösserung oder Verkleinerung einander ganz unähnlich geworden seyn sollten, so wird man sie doch oft an der gleichmässigen Beschaffenheit ihrer Oberfläche für zusammen gehörige Flächen erkennen.

Beständigkeit der Kantenwinkel. — Das constante Grundverhältnifs der Krystalle ist die gegenseitige Lage ihrer Flächen, welche für die Formen des regulären Systems unter allen Bedingungen, für die der übrigen Systeme aber bei einer und derselben Temperatur als dieselbe unveränderliche verharrt, welchen Veränderungen auch die Figur und Grösse der Flächen unterworfen seyn mögen. Daher sind auch die Kanten- und Flächenwinkel die einzigen in der Erscheinung constanten Elemente, während die Längen der Kantenlinien, die Seiten und Diagonalen der Flächen, ja die Axen der Gestalt selbst in verschiedenen Exemplaren derselben Gestalt auf die mannigfaltigste Weise wechseln, und vielleicht in keinem Exemplare diejenigen Verhältnisse zeigen, welche sie bei vollkommen regelmässiger Ausbildung des Krystalles zeigen müfsten. Hieraus folgt denn auch zugleich, dafs alle Messungen, durch welche die zur Berechnung und vollständigen Bestimmung der Krystallgestalten erforderlichen Beobachtungselemente gewonnen werden sollen, nur an Winkeln, und zwar, wegen ihrer leichteren und sicherern Mefsbarkeit, nur an Kantenwinkeln vorgenommen werden dürfen. Die Erfahrung hat gelehrt, dafs sich auch in den Neigungswinkeln der Flächen kleine Abweichungen finden, selbst wenn keine von den vorhin erwähnten Unvollkommenheiten vorhanden, die Ebenen glatt, und die Kanten scharf sind. Die von einerlei Lagerstätte abstammenden Krystalle verhalten sich ziemlich gleich. Diese Abweichungen betragen selten mehr als einige Minuten, und werden nie

ein Hindernifs, den eigenthümlichen Charakter der Gestalten zu erkennen. Dagegen sind aber auch die genauesten Messungen nicht sicherer, als die meisten Abweichungen betragen. Es sind diese Erscheinungen nothwendige Folgen des Einflusses, welchen die Individuen des Mineralreichs und die sie umgebenden Massen, vornehmlich bei der Entstehung derselben auf einander ausüben. Man mufs daher bei Bestimmung der charakteristischen Winkel der Gattungen nie von einzelnen, sondern von recht vielen Beobachtungen ausgehen. Die Instrumente, deren man sich zum Messen bedient, heissen Goniometer, und beruhen theils auf blos mechanischen, theils auch auf optischen Grundsätzen; Anlege- und Reflexionsgoniometer.

Es würde hier zu weit führen, die verschiedenen Goniometer und das Verfahren mit denselben beim Messen der Krystalle, zu beschreiben; wir verweisen daher auf Haidinger's Anfangsgründe der Mineralogie, S. 7 etc.; auf Naumann's Lehrbuch der Krystallographie, II, S. 354, etc.; auf Kupffer's Handbuch der Krystallonomie, S. 534. — Ueber Zeichnen und Modelliren der Krystalle verweise ich auf Haidinger a. a. O. S. 63 etc. Naumann O. S. 390 etc., und auf Prestel's Anleitung zur perspektivischen Entwerfung der Krystallformen, Göttingen 1834. (1)

(1) Der Lehrer wird wohlthun, den Schülern die Goniometer und das Verfahren beim Messen der Krystallwinkel zu zeigen.

Zweites Kapitel.

Von den unregelmässigen und zufälligen Gestalten der Mineralien, oder den Mineralaggregaten.

Von den unregelmässigen Gestalten der Individuen.

Zusammengesetzte Mineralien bestehen aus den einfachen oder aus den Individuen, deren jedes ein Zusammensetzungs-Stück des Ganzen ist. Man unterscheidet sie nach ihrer verhältnifsmässigen Länge, Breite und Dicke, in körnige, stängliche und schaalige. Die körnigen, wie die Zusammensetzungsstücke des Kalksteins und Bleiglanzes, sind ziemlich gleich dick in jeder Richtung. Stängliche Zusammensetzungsstücke sind länger als breit und dick; sie finden sich ausgezeichnet am tropfsteinartigen Kalkspathe, an der Hornblende, und andern Mineralien. Bei den schaaligen Zusammensetzungsstücken sind zwei Abmessungen grösser als die dritte; Beispiele davon geben Schwerspath und Apophyllit. Doch nähern sich diese drei Arten einander oft, und gehen in einander über.

Oft werden die Zusammensetzungsstücke so klein, dafs man sie selbst mit einer Loupe nicht mehr unterscheiden kann. Der Bleiglanz kommt ziemlich häufig in Massen vor, die aus grossen körnigen Individuen bestehen; andere Stücke sind kleinkörniger und so findet man einen stufenweisen Uebergang bis zu solchen Stücken, an denen man die Individuen nicht mehr erkennen kann und an denen die Masse als dicht oder homogen erscheint. Dennoch zeigt der unmittelbare Zusammenhang der kleinern bis grössern Varietäten, dafs sie, trotz der verschiedenen Grösse der Individuen ein und dasselbe Mineral, nämlich Bleiglanz sind. Dichter Bleiglanz ist kein einfaches Mineral, sondern ein zusammengesetztes, dessen Zusammensetzungsstücke nicht mehr unterscheidbar sind. Durch eine ähnliche vergleichende Reihe von

Stücken kann man sich auch überzeugen, dafs dichter Kalkstein und Kalkspath ein und dasselbe Mineral seyen, Feuerstein dasselbe als Bergkrystall etc. Wie die körnigen, sind auch die stänglichen Zusammensetzungsstücke sehr dünne und oft von ununterscheidbarer Grösse, wie beim rothen und braunen Glaskopf und beim Kalzedon. Oftmals sind auch diejenigen Theile, welche man auf den ersten Anblick für die wahren Zusammensetzungsstücke halten sollte, keine Individuen, sondern selbst wieder zusammengesetzt, und können in Zusammensetzungsstücke aufgelöst werden. Eine solche doppelte Zusammensetzung findet sich bei einigem Dolomit, überhaupt bei allen rogensteinartigen Bildungen. Die Masse besteht aus kugligen Stücken, diese aber aus stängligen, die aus dem Mittelpunkte der Kugeln divergiren.

Von den nachahmenden Gestalten.

Wenn 2, 3, oder mehre eingewachsene Krystalle einander durch gegenseitige Berührung unvollständig machen, so bilden sie miteinander eine Krystallgruppe, und wenn sie auf einer gemeinschaftlichen Unterlage aufgewachsen sind, eine Krystalldruse. Krystallgruppen entstehen, wie eingewachsene Krystalle, durch die allmählige Zusammenziehung gleichartiger Theilchen in Gesteinen, die noch nicht vollständig fest geworden sind. So erhält man durch Abdampfung an der Luft in Thon eigewachsene Alaunkrystalle, wenn man eine gesättigte Alaunauflösung mit Thon zu einem dicken Brei anmacht, und dann an trockner Luft sich selbst überläfst. In Thon eingewachsene Krystalle und Drusen von Gips bilden sich auf diese Weise; auch beim Schwefelkies im Thonschiefer, bei der Kupferlasur in Steinmark und Sandstein mufs man diese Entstehungsweise annehmen. Sind die auf solche Art verbundenen Individuen sehr klein, so bilden sie mehr oder weniger regelmässige Kugeln. Gewöhnlich divergiren die sie bildenden Individuen aus dem Mittelpunkte. Oft sind auch wohl mehre solcher Kugeln zusammengewachsen, und bilden dann eine Masse mit nierenförmiger und traubiger Oberfläche.

Kugelförmige Gestalten entstehen auch, wenn aufgewachsene Krystalle von gemeinschaftlichen Mittelpunkten divergiren und klein sind, wie z. B. am Mesotyp, Braunspath, Schwerspath u. a. Alle diese Gestalten besitzen eine faserige Struktur, die vom Mittelpunkte ihrer Basis divergirt, wie die Radien einer Kugel. Meistens befinden sich mehre solcher Kugeln auf einer gemeinschaftlichen Unterlage so nahe aneinander, dafs sie sich gegenseitig berühren und dadurch hindern, eine vollkommene halbkugelförmige Gestalt anzunehmen. Die Oberfläche der zusammengesetzten Gruppe wird dann nierenförmig oder traubig. Die erstern zeigen kleine Abschnitte grosser Kugeln, die letztern grosse Abschnitte kleiner Kugeln. Besonders die erstern werden auch glaskopfartig genannt, von dem Umstande, dafs der rothe und braune Glaskopf sehr oft in solchen Gestalten erscheinen. In jeder einzelnen Kugel besteht die divergirend faserige Struktur, zwischen je zweier derselben ist aber eine glatte Zusammensetzungsfläche. Die nierenförmigen Gestalten des Kalzedon bestehen aus Kugeln, und diese aus so feinen und so fest verbundenen Individuen, dafs man sie gewöhnlich gar nicht mehr von einander unterscheiden kann. — Die staudenförmigen Gestalten sind den vorhergehenden nahe verwandt. Sie finden sich am Kalkspath und andern Gattungen. Sie entstehen, wahrscheinlich in jedem Falle, durch die Wirkung der Kapillarität, indem die bereits bestehenden Theilchen die sich eben bildenden aus der Auflösung zu sich heranziehen. Man kann sehr leicht traubige und staudenförmige Gestalten von Salmiak erhalten, wenn man eine gesättigte Auflösung dieses Salzes in einem Trinkglase einer feuchten Atmosphäre aussetzt. In wenigen Tagen wird das Salz an dem Glase hinankriechen, und am Rande die schönsten dieser nachahmenden Gestalten hervorbringen. Durch die Kapillarität der schon gebildeten Theilchen, wird die Flüssigkeit sogar aus dem Glase herausgezogen und läuft dann an der Aussenseite desselben hinab. — Eben so sind auch die meisten dendritischen Gestalten gebildet, sie mögen nun blos oberflächlich, oder durch die ganze Masse eines Minerals vertheilt seyn; auch die zähnigen, drath-

und haarförmigen Gestalten, in denen die einzelnen Individuen reihenförmig zusammengehäuft sind; Silber, Gold, Kupfer zeigen häufig Gestalten dieser Art. Steinsalz und Eis sind auch oft zähnig. Die Bildung zähniger Gestalten geht oft im verwitternden Alaunschiefer vor sich, und die dabei entwickelte Kraft ist hinlänglich, die Blättchen desselben von einander zu pressen. Das Ausblühen oder Effloresciren der Salze giebt oft Anlafs zur Entstehung der erwähnten Gestalten. Verbinden sich Reihen von Individuen auch seitwärts, so bringen sie baumförmige Gestalten hervor, die oft ausnehmend zierlich sind, und nicht selten beim Silber angetroffen werden. Auch Bleche und Blättchen, so wie sie oft beim Golde getroffen werden, sind auf diese Weise gebildet. — Gestrickte Gestalten entstehen, wenn die Individuen sich nach drei verschiedenen Richtungen (in mehr als einer Ebene) aneinanderreihen. Man findet sie beim Silber, beim Glanzerze und beim weissen Speiskobalte.

Die tropfsteinartigen Gestalten sind, hinsichtlich ihrer Bildung, wesentlich von allen vorhergehenden verschieden. Sie bestehen aus zahlreichen Individuen, die auf allen Seiten senkrecht auf einer Linie stehen, und diese Linie steht ebenfalls senkrecht. Man kann annehmen, dafs sie durch das Herabtropfen einer Auflösung der Substanz, oder der Substanz selbst im flüssigen Zustande, entstanden seyen. Kalkspath, brauner Glaskopf, Kalzedon und viele andere Körper kommen in tropfsteinartigen Gestalten vor. — In den ästigen Formen stehen die Individuen nicht senkrecht auf einer Linie, und diese Linie selbst ist verschiedentlich gebogen und selbst verästet; im Ganzen herrscht jedoch viel Aehnlichkeit zwischen den beiden Gestalten. Diese Art nachahmender Gestalten findet sich beinahe auschliefslich bei der Eisenblüthe, einer Varietät des Arragons, hier aber auch von grosser Schönheit und vielartiger Gestaltung. Sie entsteht nicht durch Abtropfen, sondern vielmehr durch eine Art Ausblühung von verwittertem Spatheisensteine.

Zusammengesetzte Mineralien sind oft ihrer äussern Form nach gänzlich unregelmässig. Sie heissen dann derb, kleinere Massen auch wohl eingesprengt. Gips findet sich

derb im Thone, oft in grossen Stücken. Noch grösser sind die derben Massen von Kalkstein und Dolomit, welche ganze Lagen und Berge bilden.

Von den Pseudomorphosen.

Die chemischen Verwandtschaften, welche die Mineralien hervorgebracht haben, dauern noch immer fort; sie zerstören einige Individuen und bilden andere. Es giebt Mineralien, welche bestimmt äusserlich die wohlbekannte Form einer Gattung an sich tragen, während sie doch im Innern aus einer Menge Individuen einer ganz andern bestehen, wovon man sich überzeugen kann, wenn man sie zerbricht. Die ältesten Mineralogen haben dergleichen Bildungen beschrieben, und diese sind verschiedentlich Afterkrystalle, Pseudomorphosen, metamorphische Krystalle, von Haüy auch Epigenien genannt worden. Sie sind das Resultat einer Art von parasitischer Bildung, indem die Theilchen der ursprünglichen Substanz nach und nach von andern ersetzt wurden, in deren chemischer Zusammensetzung in vielen Fällen die erstern eine bedeutende Rolle spielen, während in andern gar nichts von denselben übrig geblieben ist. Unter den erstern sind die Kupferlasurkrystalle merkwürdig, welche in faserige Malachitmasse verwandelt worden sind. Die chemische Zusammensetzung dieser beiden Körper ist so wenig verschieden, dafs man annehmen kann, die Anordnung der einzelnen Theilchen habe sich verändert, ohne dafs die Masse ihre Festigkeit verlor. Die verschiedenen Quarzvarietäten, als Hornstein, Kalzedon und gemeiner Quarz, erscheinen oft in Pseudomorphosen des Kalkspathes, Gipses, Flufsspathes u. s. w. In diesen scheint die Veränderung von der Oberfläche ausgegangen zu seyn. Als die ursprüngliche Gattung verschwunden war, setzte sich kein Quarz mehr ab; daher ist auch das Innere solcher Bildungen oft hohl, und bildet eine Druse von Krystallen, oder von niernförmigen und traubigen Gestalten derjenigen Substanz, welche sich in dem Raume gebildet hat. In diesen Räumen und dem augenscheinlichen Mangel an Kontinuität bestehen auch die Hauptmerkmale der Pseudomorphosen, selbst wenn die Masse so dicht

ist, dafs die Individuen, aus denen sie besteht, nicht länger erkannt werden können. Das ist unter andern bei den Massen der Fall, welche die Gestalt des Spatheisensteins und Schwefelkieses haben, deren Substanz jedoch, durch Verlust von Kohlensäure und Schwefel, und durch Aufnahme von Sauerstoff und Wasser, zu dichtem Brauneisenstein geworden ist. Sie sind keine wirklichen Krystalle, sondern ein Beispiel der Zerstörung einer Substanz und Bildung einer andern, mit Beibehaltung der Form der erstern. Die Specksteinmassen, welche in Quarz- und Kalkspathformen vorkommen, und in ähnlichem Specksteine eingewachsen sind, werden noch immer in Hinsicht ihrer Entstehung für problematisch gehalten. Aus vielen ähnlichen vorkommenden Fällen, kann man indefs ziemlich sicher schliefsen, dafs auch sie Pseudomorphosen sind.

Im Allgemeinen entstehen die Pseudomorphosen auf zweierlei Art; entweder findet eine Veränderung der Mischung in den Krystallen statt, und die schon vorhandenen Theilchen, zum Theil in Verbindung mit neu hinzugekommenen, treten in einer neuen Anordnung zusammen, und dann liegt nichts Fremdartiges auf der Oberfläche der Pseudomorphosen; oder es lagert sich erst ein dünnes Häutchen oder ein Ueberzug einer fremden Substanz auf der Oberfläche des ursprünglichen Krystalles ab, der dann zuweilen ganz aufgelöst wird und verschwindet. Die Bildung des Minerales, aus dem der erste Ueberzug besteht, geht oft noch fort, es wird entweder derb, oder bildet selbst Drusen und nachahmende Gestalten. Verschwindet nun der ursprüngliche Krystall, so bleiben Eindrücke in der Masse zurück. Doch trifft sich's auch oft, dafs unter dem anfänglich gebildeten Ueberzuge, der ursprüngliche Krystall nach und nach durch den Fortgang der neuen Bildung zerstört wird, und die neue Substanz sich da ebenfalls absetzt. Der Raum, den ehedem der Krystall erfüllte, wird auf diese Weise nach und nach voll kleiner Individuen des neuen Minerales. Die letztere Art der Pseudomorphosen hat oft in der Mitte ziemlich grosse Drusenräume, bei denen der vorigen Art sind sie klein, und mehr durch die ganze Masse vertheilt, wie

bei den Octaëdern des brasilianischen Eisenerzes, welche Magneteisenstein waren, aber in Eisenglanz umgewandelt sind. Es giebt auch Feldspath, der verwittert und zu Porzellanerde und Steinmark wird.

Die Theorie der Bildung von den Versteinerungen ist dieselbe, wie bei den Pseudomorphosen. Sie entstehen, wenn Thier- und Pflanzentheile in Gebirgsgesteinen eingeschlossen sind, und ihre animalischen Theile verschiedentlich verändert, oder durch Mineralien ersetzt werden. In den untern Thier- und Pflanzenklassen vornämlich giebt es mehre, die wenigstens zum Theil ein krystallinisches Gefüge besitzen, wie die Seeigelzacken und Schalen, die zweischaligen Muscheln etc. Hier macht der Fortgang der Versteinerung die Struktur noch deutlicher, indem die animalischen Theile zerstört und durch Kalkspath ersetzt werden, dessen Theilchen die Lage des im lebenden Thiere schon bestehenden krystallinischen Gefüges annehmen. Die Kammern der Ammoniten bilden zuweilen jede eine Druse von Kalkspathkrystallen. Oefters sind diese, aber auch Orthoceratiten und andere Konchylien, mit dichtem Kalkstein angefüllt, demselben Gestein, in welchem sie liegen; doch ist meistens ein kleiner Unterschied zwischen dem Innern und Aeussern, etwa in der Farbe, oder Grösse der Zusammensetzungsstücke. Die gallertartigen Thiertheile, wie bei Seeigeln und andern, sind oft von Feuerstein ersetzt, während die Schale zu Kalkspath geworden ist. In kieseligen Gesteinen eingeschlossenes Holz wird nach und nach selbst zu Hornstein oder Opal, die Quarztheilchen nämlich ersetzen nach und nach die des ursprünglichen Pflanzenkörpers, ohne nur die Anordnung der Pflanzenfasern und Jahresringe zu stören. Die Pflanzensubstanz des Holzes selbst und des Torfes wird auch oftmals nur verändert, und dann entstehen die verschiedenen Arten des bituminösen Holzes und der Steinkohlen. Auch Fische findet man oft in Kohle oder Erdharz verwandelt, Ammoniten etc. in Schwefelkies. Man nennt derlei Körper gewöhnlich mineralisirte.

Von den unregelmässigen Gestalten gestörter Bildung.

Während des Festwerdens der Gebirgsgesteine entstehen mancherlei hohle Räume, die späterhin durch die Varietäten von mancherlei Mineralien erfüllt werden, die sich auch im Verlaufe der Zeit bilden. Sprünge und Risse entstehen durch die ungleiche Zusammenziehung der umgebenden Masse, neue Krystalle lagern sich in den so hervorgebrachten Räumen ab, und helfen ihrerseits wieder, die Wände der Sprünge noch mehr zu erweitern. Was sich zwischen denselben befindet, muſs die Gestalt einer Platte annehmen. Mineralien, die in so dünnen Platten vorkommen, daſs sich die beiden Seiten der Sprünge fast berühren, nennt man angeflogen. Platten von grösserer Erstreckung in die Länge und Breite, heissen Gänge, von denen in der Geologie noch näher geredet werden wird. Sie bestehen gewöhnlich aus mehrerlei Mineralien, die lagenweise an den beiden Wänden anliegen. Die Klüfte sind oft sehr glatt, fast wie polirt. Von einem Minerale, was diese zeigt, sagt man, daſs es mit Spiegeln breche. Es giebt Gesteine mit Blasenräumen, die mit mancherlei Mineralien angefüllt sind. Der Kalzedon kommt oft in solchen Kugeln vor, die Achatkugeln genannt werden, wenn mehrerlei, verschiedentlich gefärbte Varietäten von Quarz, besonders Kalzedon, in konzentrischen, der Oberfläche entsprechenden Lagen mit einander abwechseln. Sie sind oft hohl, und mit Krystallen von Zeolithen oder Kalkspath besetzt. Gesteine mit ausgefüllten Blasenräumen werden mandelsteinartige genannt Ganz unregelmässig gestaltete Massen dieser Art, besonders wenn sie mit den knolligen Wurzeln gewisser Gewächse einige Aehnlichkeit besitzen, werden knollige Gestalten genannt; so unter andern die vom Feuerstein und Menilit.

Zweiter Abschnitt.

Von den physikalischen Eigenschaften der Mineralien.

Erstes Kapitel.

Von der Theilbarkeit und von dem Bruch.

Von der Theilbarkeit.

Es giebt Mineralien, die beim Daraufschlagen in Stücke zerfallen, die von glatten und ebenen Flächen begränzt sind, während andere nur krumme, rauhe oder sonst unregelmässige Bruchflächen geben. So kann ein Kalkspathkrystall, was immer auch seine Form seyn mag, in ein stumpfwinkliches Rhomboëder, Fig. 67 zerbrochen werden, deren Endkantenwinkel $= 105^\circ 5'$ ist, wenn man diejenigen Theile wegschlägt, welche ausserhalb dieses Rhomboëders liegen. Das Rhomboëder selbst kann aber wiederum in eine grosse Menge ähnlicher kleinerer Gestalten zertheilt werden, wenn man mit einem Hammer darauf schlägt. Dasselbe Resultat erhält man auch, aber viel netter, wenn man sich, wie in Fig. 113, eines kleinen Meissels bedient, oder auch eines Messers, dessen Schneide man auf eine der Flächen in der Richtung einer andern legt, während die gegenüberstehende auf einer horizontalen Unterlage von Blei oder Tuch ruht. Ein rascher Schlag mit dem Hammer auf den Meissel löst ein flaches Bruchstück, wie a b c d ab. In dem gegenwärtigen Falle ist es besser, dem Meissel die in Fig. 113. angedeutete Richtung, von der scharfen Kante hinweg, zu geben, als eine andere, die der Theilungsfläche gerade entspricht, welche hervorgebracht werden soll, um zu verhindern, daſs da, wo man den Meissel ansetzt, zu viel von dem Minerale zermalmt, oder zu Pulver zerdrückt werde. Auf solche kleine

Vortheile mufs man besonders dann sehen, wenn man die rhomboëdrische Gestalt selbst so nett als möglich aus einem gegebenen Stück Kalkspath herausschlagen will. Die Eigenschaft eines Körpers, vermöge welcher beim Zerschlagen dergleichen glatte und ebene Flächen in jedem Theile desselben erscheinen, wird die Theilbarkeit oder Spaltbarkeit genannt. Sie bringt beim Kalkspath ein Rhomboëder von 105° 5′ hervor, einen Körper, den man auch wohl die Theilungsgestalt der Gattung nennt. Die diesen Körper begrenzenden Flächen, heissen Theilungsflächen. Aus dem Steinsalz und Bleiglanz erhält man durch Theilung ein Hexaëder, aus dem Schwerspath ein gerades rhombisches Prisma. Hinsichtlich der Natur der Theilbarkeit mufs bemerkt werden, dafs die Krystalle oder Individuen, so wie sie ursprünglich gebildet sind, nicht wirklich dergleichen Flächen in sich enthalten, sondern dafs sie nur die Eigenschaft besitzen, leichter in solchen, als in andern Richtungen eine Trennung ihrer Theile zuzulassen. Der Versuch, eine Theilungsfläche hervor zu bringen, gelingt daher mit gleicher Leichtigkeit im ganzen Krystalle, wo man auch den Meissel ansetzen mag. Dies ist das charakteristische Merkmal der Theilbarkeit. Zuweilen bemerkt man an den Mineralien Flächen, die eine beständige Richtung haben und einander parallel sind; allein wenn man ein zwischen zwei solchen Flächen enthaltenes Stück aus demselben herausbricht, und dann parallel den Flächen weiter zu theilen versucht, so gelingt die Theilung nicht mehr. Solche Flächen entstehen aus der Zusammensetzung; d. h. die Homogenität des Körpers ist durch solche Flächen unterbrochen, in denen ein Individuum endigt und ein anderes beginnt. Sehr oft werden sie durch regelmässige Zusammensetzung, oder Zwillingskrystallisation hervorgebracht, in andern Fällen wieder, liegt etwas Fremdartiges zwischen den Theilchen der untersuchten Masse. Jedenfalls sind solche Flächen von wirklichen Theilungsflächen wohl zu unterscheiden.

Die Theilungsflächen kommen nicht immer in gleicher Anzahl vor, noch werden sie mit gleicher Leichtigkeit erhalten. So theilen sich die verschiedenen Varietäten und

Gattungen von Glimmer auf den geringsten Druck in ganz dünne Blättchen; dies ist auch beim Gips, beim Apophyllit und andern Gattungen der Fall; man kann sie mit gleicher Leichtigkeit nur in einer einzigen Richtung theilen. Der Augit läfst Theilbarkeit in zwei Richtungen zu; die Flächen sind leicht zu erhalten und bilden miteinander ein rhombisches Prisma von 124½°. Der Schwerspath läfst sich mit ziemlicher Leichtigkeit in Prismen von 101° 42′ theilen, doch kommt bei demselben noch eine dritte Theilungsfläche, senkrecht auf der Axe seines Prisma stehend, vor, und diese ist noch etwas deutlicher als die beiden andern. Kalkspath, Steinsalz, Bleiglanz sind mit gleicher Leichtigkeit in drei Richtungen theilbar, so wie wir schon weiter oben bemerkt haben. Der Flufs theilt sich mit grosser Leichtigkeit in der Richtung von vier Flächen, die zusammen ein Octaëder geben. Wenn nur drei gleich vollkommene Theilungsflächen an einem Körper vorkommen, so giebt die verschiedene Vergrösserung einiger derselben auf Unkosten der andern, kein besonders merkwürdiges Resultat. Wenn aber vier solche Flächen vorkommen, so erhält man durch die möglichen Kombinationen der einzelnen Flächen sonderbare Gestalten, die einige Aufmerksamkeit erfordern, wenn man sie gehörig auf die vollkommene, aus allen Flächen bestehende Gestalt bringen will. Die Vergrösserung von sechs Flächen des Octaëders Fig. 114 zum Verschwinden der übrigen zwei parallelen Flächen, giebt ein scharfes Rhomboëder, Fig. 115, dessen Endkanten = 70° 32′ sind. Man erhält ein Tetraëder, Fig. 116, wenn man die Spitzen des Rhomboëders vermittelst der vierten Theilungsfläche hinwegbricht. Eine andere Form, Fig. 117, welche einer Kombination aus zwei senkrecht auf einander stehenden Prismen gleicht, wird erhalten, wenn man zwei Paare paralleler Flächen, auf Unkosten zweier andern Paare vergrössert. Wenn mehr als vier gleich vollkommene Theilungsflächen vorkommen, so sind die zu erhaltenden Gestalten noch verschiedenartiger, wie dies bei den gleich vollkommenen in den 6 Richtungen des Dodecaëders, an der Blende zu erhaltenden Flächen der Fall ist. Diese wenigen Beispiele mögen genügen, um zu zeigen,

wie grofs die in der Natur vorkommenden Verschiedenheiten in der Anzahl der Flächen sey, die bei den verschiedenen Gattungen vorkommen.

Die in den vorhergehenden Beispielen erhaltenen Flächen sind glatt und eben, überhaupt so vollkommen, als man Flächen dieser Art nur immer finden kann. Doch haben nicht alle Theilungsflächen gleiche Beschaffenheit. Die am Feldspath, einer der gewöhnlichsten in der Natur vorkommenden Mineralgattungen, zeigen dreierlei oder viererlei Beschaffenheit der Oberfläche. Eine derselben c, Fig. 99, ist sehr glatt und eben, und ist leicht zu erhalten, eine andere b, die senkrecht auf der ersten steht, ist zwar ebenfalls glatt und eben, aber doch bei weitem nicht so leicht hervor zu bringen, a zu b unter 120° geneigt, ist undeutlich, nicht immer leicht zu erhalten und rauh. Zuweilen sieht man noch eine vierte Theilungsfläche, noch weniger deutlich als die vorhergehende, welche die scharfe Kante zwischen a und b hinwegnimmt. Die Theilungsflächen durchsichtiger Krystalle von Diopsid sind nicht so vollkommen, als die glänzendern des Feldspaths, aber vollkommener als die rauhen an derselben Gattung. Diese glatten und oft ziemlich glänzenden Flächen sind aber durch krumme unregelmässige Flächen unterbrochen, welche man zu gleicher Zeit mit den vorigen erhält, wenn man die Krystalle zerschlägt. Dies ist auch der Fall beim Apatit, dessen Theilungsflächen parallel den Flächen und senkrecht auf die Axe eines 3 und 1axigen 6seitigen Prismas gehen. Die letztern sind gewöhnlich mehr zusammenhängend, aber die Theile, welche man von den erstern erhält, sind glänzende. Quarzkrystalle können auch getheilt werden, aber ziemlich schwierig, und je durchsichtiger die Krystalle sind, desto undeutlicher sind meistens die Theilungsflächen, da sie unregelmässig von muschligen Flächen unterbrochen sind. Kaum eine Spur von Theilungsflächen findet sich am Granat. Oft ist es indessen der Fall, dafs wenn auch ein Krystall nicht vollkommen theilbar ist, er dennoch Theilbarkeit besitzt. Alsdann ist es nothwendig, das zu untersuchende Stück einem starken einseitigen Lichte, etwa dem Sonnen- oder Kerzenlichte aus-

zusetzen, und es verschiedentlich hin und her zu drehen, bis das Auge das von einer Fläche zurückgeworfene Bild fängt.

Die wichtigste Thatsache, was Theilbarkeit anbelangt, besteht darin, dafs jederzeit die Theilungsflächen einer oder der andern der bei der Gattung vorkommenden Krystallflächen parallel sind. Das Rhomboëder von 105° 5′, welches man durch Theilung aus jedem Individuum des Kalkspaths erhalten kann, kommt auch unter den Krystallgestalten dieser Gattung vor; ja es wird als die Grundform angesehen. Der Bleiglanz theilt sich in Hexaëdern, aber auch seine Krystallgestalten sind Hexaëder, Octaëder und verwandte Gestalten. Die Formen des Zinnobers sind hemiëdrisch 3 und 1axig. Er krystallisirt gewöhnlich in Kombinationen aus mehreren Rhomboëdern und dem ersten 6seitigen Prisma, welchem letztern sehr vollkommene Theilbarkeit parallel ist. Die Krystalle des Topases sind Kombinationen von vertikalen Prismen mit verschiedenen Octaëdern und horizontalen Prismen. Auch die gerade Endfläche erscheint oft und dieser parallel findet sich die einzige vollkommene Theilbarkeit des Topases.

Da die Theilungsflächen immer gewissen Krystallflächen parallel sind, und diese sich immer in einer festgesetzten Stellung befinden, so behält die Theilungsgestalt auch eine bestimmte Stellung, sie mag sich in irgend einer einfachen Gestalt von einer Gattung finden. Es ist der Mühe werth, diese Stellung an mehren Beispielen aus einer Gattung, dem Kalkspathe, zu verfolgen.

Die Fig. 118 abgebildete Gestalt ist das Rhomboëder, dessen Endkanten = 134° 57′ sind, welches man erhält, wenn man Flächen auf die Endkanten des Grundrhomboëders legt, parallel dessen Flächen die Theilbarkeit in dieser Gattung vor sich geht. Aus diesem Grunde müssen die Kombinationskanten zwischen den beiden Gestalten den Diagonalen des stumpfern Rhomboëders parallel seyn. Die Theilungsflächen nehmen zuerst die Ecken durch 3seitige Flächen, wie a b c hinweg, und dringen dann tiefer in den Körper des Krystalls hinein. Das regelmässige 6seitige Prisma, Fig. 119, ist eine andere gewöhnliche Form am Kalkspath. Die Thei-

lungsgestalt hat hier eine solche Lage, dafs ihre Flächen mit den abwechselnden Kombinationskanten zwischen den End- und Seitenflächen des Prismas übereinstimmen, und Stücke wie a b c d dadurch hinweggebrochen werden, welche die relative Lage der Flächen des Grundrhomboëders haben. Das Skalenoëder, Fig. 120, ist eine der zur Grundform gehörenden Gestalten dieser Art. Die Theilungsflächen nehmen ihre Spitzen durch Flächen wie a b c d dergestalt hinweg, dafs die Durchschnittslinien mit den Skalenoëderflächen, den Seitenkanten der letztern parallel werden. Die Seitenkanten des gröfsten auf diese Weise zu erhaltenden Rhomboëders fallen mit den Seitenkanten des Skalenoëders zusammen.

Von dem nächst schärfern Rhomboëder nehmen die Theilungsflächen die Endkanten hinweg, und erscheinen in der länglich rechteckigen Gestalt a b c d, Fig. 121. Die vollständige Theilungsgestalt steht innerhalb des schärfern Rhomboëders in verwendeter Stellung.

Es ist häufig der Fall, dafs die Theilbarkeit zugleich in der Richtung mehrer verschiedener Flächen statt findet, und dann besitzen sie auch gewöhnlich verschiedene Grade der Vollkommenheit, sind auch wohl mehr oder weniger leicht zu erhalten. Das Marienglas oder der Gips geben ein Beispiel davon. Die Krystalle dieses Minerales theilen sich mit grosser Leichtigkeit in der Richtung einer einzigen Fläche b, Fig. 97, in ganz dünne Blätter. Auf diesen Blättern bemerkt man gewöhnlich Streifen oder Sprünge in 2, sich unter 113° 8′ schneidenden Richtungen. Versucht man nun die Theile der Blättchen, nach den angegebenen Richtungen zu zerbrechen, so findet man, dafs senkrecht auf b und parallel einer geraden Abstumpfung der Kombinationskanten von g g, eine reine und deutliche Theilungsfläche entsteht; dafs sich aber in der andern Richtung die Blättchen biegen, lang ehe sich ihre Theile trennen lassen, und selbst dann ist der Ort der Trennung ganz uneben und matt, und besteht eigentlich aus einer Abwechselung von 2 wie o o, Fig. 97 gelegenen Flächen, die miteinander Winkel von 138° 54′ machen. Diese drei Theilungsflächen von verschiedener Beschaffenheit gehören auch drei ganz verschiedenen Krystallformen an.

Die Theilbarkeit ist bei den verschiedenen Varietäten einer Gattung viel beständiger als die äussere Krystallform; sie ist daher auch viel allgemeiner als Unterscheidungsmerkmal zwischen verschiedenen Gattungen anwendbar. Man kann sie den innern Ausdruck der äussern regelmässigen Form nennen.

Vom Bruch.

Wenn ein Individuum, bei Anwendung äusserer Kraft, sich nicht in solche ebene Flächen theilt, wie wir sie weiter oben beschrieben haben, sondern ihre Flächen sich in mehr oder minder unregelmässige Flächen trennen, so sagt man, daſs sie zerbrochen werden, oder daſs ihr Bruch sichtbar wird. Man bemerkt an den Mineralien verschiedene Arten von Bruch, hat sie auch wohl mit besondern Namen belegt, wie den muschligen Bruch, der zuweilen dem Innern einer Muschel ähnlich sieht, und sich unter andern an zerbrochenem Glase wahrnehmen läſst, und den unebenen Bruch, der ein grobes, mehr oder weniger gekörntes Ansehen hat. Diese zwei Arten des Bruchs gehen durch unmerkliche Abstumpfungen in einander über und nur sie kommen bei einfachen Mineralien oder Individuen überhaupt vor. Zusammengesetzte Mineralien, oder solche, die aus einer grossen Anzahl von kleinen Individuen bestehen, deren regelmässige Gestalt man nicht mehr erkennen kann, lassen noch andere Arten von Bruch vor; nämlich der ebene Bruch, dessen Fläche ein sehr ebenes Korn zeigt, und beinahe vollkommen eben ist; der splittrige Bruch, welcher entsteht, wenn auf den Bruchflächen kleine splitterförmige Theilchen losgezogen werden, die noch mit der Masse an ihrem dickern Ende zusammenhängen und zugleich etwas durchscheinend sind; der hackige Bruch, der entsteht, wenn man dehnbare Metalle von einander reiſst; der schiefrige Bruch, der mit einzelnen unvollkommenen Theilungsflächen nahe verwandt ist; der erdige Bruch, der eigentlich eine Abart des unebenen ist und bei den wenig zusammenhängenden verwitterten Mineralien vorkommt.

In Hinsicht auf Glätte sind die **Bruchflächen**, sowohl einfacher als zusammengesetzter Mineralien, mehr oder weniger vollkommen. Die Flächen, in denen mehre Individuen sich berühren, die **Zusammensetzungs-** oder **Absonderungsflächen** sind gewöhnlich uneben, rauh oder unregelmässig in verschiedenen Richtungen, die nicht unmittelbar mit dem krystallinischen Gefüge der Individuen zusammenhängen, gestreift. Ebene Zusammensetzungsflächen finden sich nur bei regelmässig zusammengesetzten Mineralien, nämlich in der Berührung der Individuen, welche einen Zwillingskrystall hervorbringen. Die Flächen einer zweiten Zusammensetzung sind öfters glatt, aber nie eben, dergleichen finden sich am rothen Glaskopfe, wo die verschiedenen Theilchen einander in ausnehmend glatten Flächen berühren, während jedes derselben aus unzähligen, aus verschiedenen Mittelpunkten auslaufenden Fasern besteht, deren jede ein Individuum ist. Die konzentrischen Schalen des Erbsensteins sind ebenfalls glatt, aber jede besteht aus faserförmigen Individuen, deren Axen senkrecht auf der Oberfläche der Schalen stehen. Die zwischen den Individuen befindlichen Flächen können oft, des starken Zusammenhanges wegen, der in diesen Theilchen besteht, nicht wahrgenommen werden; die Individuen zerbrechen dann viel leichter, als sie sich trennen, und zeigen dann Bruchflächen, oder auch Theilungsflächen.

Zweites Kapitel.

Von den optischen Eigenschaften der Mineralien.

Man beobachtet die Wirkung, welche die Substanz der Mineralien auf das Licht äussert, in ihren optischen Eigenschaften. Das Licht wird nämlich von denselben entweder zurückgeworfen, oder hindurchgelassen, in beiden Fällen aber theilweise verschluckt. Die auf diese Weise erscheinenden Modificationen des Lichts werden unter den Namen

von Glanz, Farbe, Durchsichtigkeit, einfacher und doppelter Strahlenbrechung betrachtet, deren wichtigste Erscheinungen für die Mineralogie die Arten des Glanzes, die Farben und die einfache und doppelte Strahlenbrechung sind.

Von dem Glanze.

Der Metallglanz ist den verarbeiteten Metallen und metallischen Legirungen eigen, wie dem Golde, Silber, Messing und andern, und ist gewöhnlich mit vollkommener Undurchsichtigkeit verbunden. Diese Eigenschaften besitzt vorzugsweise der vollkommene Metallglanz. Der unvollkommene ist weniger hoch, und neigt sich auch, wie der Name anzeigt, gegen die andern Arten des Glanzes hin.

Den Demantglanz sieht man in seiner höchsten Vollkommenheit am Demant, er mag roh oder geschliffen seyn. Diese Art des Glanzes nähert sich öfters dem metallischen, wie an dem dunkler gefärbten Weifsbleierze, der Blende und andern Gattungen.

Der Fettglanz ist dem Glanze irgend eines mit Oel beschmierten Körpers ähnlich. Ihn besitzen vorzüglich Pechstein, Granat und andere Mineralien.

Der Glasglanz ist dem gemeinen Glase eigen; man findet ihn am Bergkrystall, Smaragd und andern Edelsteinen.

Der Perlmutterglanz hat seinen Namen von der Muschel, an der er am ausgezeichnetsten vorkommt. Er entsteht, wenn dünne Blättchen sich nicht so vollkommen berühren als in andern Richtungen, wo kein Perlmutterglanz sich wahrnehmen läfst. Er kommt ausgezeichnet an den verschiedenen Glimmerarten vor. Oefter ist er metallähnlich.

Wie bei den glänzenden Körpern im Allgemeinen, so findet auch bei den Mineralien eine Abstufung nach den Graden des Glanzes statt, in dem sie das Licht mehr oder weniger vollkommen und ordentlich zurückwerfen. Sie werden in den Beschreibungen durch die allgemein verständlichen Worte starkglänzend, glänzend, wenig glänzend, schimmernd und matt ausgedrückt, die keiner nähern Erklärung bedürfen. Alle Verschiedenheiten, sey es in der

Art, oder in der Stärke des Glanzes, wenn sie bei einer bestimmten Gattung vorkommen, bilden zusammenhängende Reihen. Wo immer verschiedene Arten des Glanzes vorkommen mögen, sind sie in enge Grenzen eingeschlossen, wenn sich aber, wie beim Quarz, oder beim Opal, Glasglanz an einigen, und Fettglanz an andern Stücken findet, so kann man jederzeit ununterbrochene Reihen zusammenstellen, die zwischen den beiden Endpunkten auch Glieder enthalten, welche mittlere, zwischen dem reinen Glasglanze und dem reinen Fettglanze inneliegende Arten des Glanzes besitzen.

Von den Farben.

Die Farben der Mineralien werden, wie die Farben anderer Körper, dadurch hervorgebracht, dafs sie einige der gefärbten Lichtstrahlen verschlucken, während die andern zurückgeworfen werden. Die Farben der Mineralien zerfallen zuvörderst in nicht metallische und metallische.

Die vorzüglichsten nichtmetallischen Farben sind: schneeweifs, milchweifs, perlgrau, rauchgrau, aschgrau, sammetschwarz, pechschwarz, rabenschwarz, lasurblau, violblau, lavendelblau, berlinerblau, smalteblau, himmelblau, spangrün, seladongrün, berggrün, lauchgrün, smaragdgrün, olivengrün, ölgrün, zeisiggrün, schwefelgelb, strohgelb, honiggelb, citrongelb, ockergelb, weingelb, isabellgelb, pommeranzengelb, morgenroth, hyazinthroth, ziegelroth, scharlachroth, blutroth, fleischroth, karminroth, coschenillroth, rosenroth, karmesinroth, pfirsichblüthroth, kolombinroth, kirschroth, nelkenbraun, haarbraun, kastanienbraun, holzbraun, leberbraun. — Diese nichtmetallischen Farben haben eine geringe Wichtigkeit für die Mineralogie.

Wichtiger dagegen sind die folgenden metallischen Farben: 1) Kupferroth, die Farbe des metallischen Kupfers, findet sich am gediegenen Kupfer. 2) Speisgelb, die Farbe mehrer Metallgemische, besonders der Speise oder des Glockenguts, auch die des Schwefel- und Strahlkieses. 3) Messinggelb, die Farbe des Messings, und charakteristisch für den Kupferkies. 4) Goldgelb, die Farbe des reinen Goldes. Sie ist zuweilen blafs, und nähert sich dann

dem silberweissen. 5) Silberweiſs, die Farbe des reinen Silbers. Zuweilen, wie beim gediegenen Wismuth, ist sie ins Röthliche geneigt. 6) Zinnweiſs, die Farbe des reinen, nicht mit Blei vermischten Zinnes; auch die Farbe des Antimons. 7) Bleigrau, die Farbe des Bleies. Man unterscheidet verschiedene Unterarten dieser Farbe, nämlich das weiſsliche, das frische und das schwärzliche Bleigrau, welche, in der angeführten Ordnung, am Bleischweif, am Molybdänglanz und am Silberglanz vorkommen. 8) Stahlgrau, findet sich am Platin. 9) Eisenschwarz, kommt am Magneteisenstein vor.

Die metallischen Farben sind gewöhnlich die nämlichen bei allen Abänderungen einer Gattung, welches bei den nichtmetallischen Farben im Allgemeinen nicht der Fall ist, wenn man etwa diejenigen ausnimmt, bei denen gewisse Metalloxyde einen wesentlichen Bestandtheil ausmachen, wie am Malachit und Zinnober. Bei andern Gattungen, z. B. beim Fluſsspath, kommen viele Abänderungen derselben vor, die indessen immer eine sehr merkwürdige Eigenschaft besitzen; jede Abänderung nämlich kann als das Glied einer Reihe angesehen werden, die sie alle umfaſst. Eine Farbenreihe läſst sich nicht beschreiben; man muſs zu den Sammlungen seine Zuflucht nehmen, und die Reihen in der Natur studiren. Ein merkwürdiger hieher gehöriger Umstand ist auch die Aehnlichkeit der Farbenreihen solcher Gattungen, die zu einer Familie gehören, z. B. beim Augit, der Hornblende und dem Epidot etc., deren ähnliche Farbenreihen durch verschiedene braune, schwarze, grüne, graue, weisse und blaſsrothe Farbenschattirungen hindurch laufen, die, wenn auch nicht von gleicher Ausdehnung, doch eine gewissermassen parallele Stellung einnehmen.

Es giebt noch verschiedene Eigenthümlichkeiten in der Austheilung der Farben, die man meistens mit der Aufzählung der Farben selbst verbindet, obwohl mehre davon zugleich von der Durchsichtigkeit und der durch dieselbe wahrnehmbaren Strahlenbrechung abhängen. Zu diesen gehört das Farbenspiel, aus glänzenden Zurückstrahlungen gefärbter Lichtstrahlen entstehend, wie am geschliffenen De-

mant und am Opal. Bei dem erstern wird es durch nichts weiter, als durch die Zurückstrahlung gebrochenen Lichtes von den hintern Flächen des Steins hervorgebracht. Bei dem letztern hängt das Farbenspiel von der Struktur des Minerals selbst ab. Dies ist auch die Ursache des Opalisirens am Mondstein und dem norwegischen Labrador, die beide der Feldspathgattung angehören. Das Opalisiren des Katzenauges, einer Quarzvarietät, wird durch die faserige Struktur desselben bedingt. Das Irisiren entsteht, wenn sich im Innern eines durchsichtigen Körpers Sprünge befinden, wo dann die beiden Seiten sich nur unvollkommen berühren, und die Erscheinung der gefärbten Ringe wahrnehmen lassen. Irisirende Sprünge sieht man häufig durch den muschligen Bruch des Quarzes, auch durch die Theilungsflächen des Kalkspaths, des Gypses, des Glimmers hervorgebracht. Es giebt Mineralien, vorzüglich metallische, die bei anfangender Zerstörung fremdartige Farben auf ihrer Oberfläche zeigen, gerade wie erhitzter Stahl, der an der Oberfläche gelb, violet und blau wird. Man nennt dies das Anlaufen. Bei angelaufenen Krystallen trifft sichs zuweilen, daſs die Flächen verschiedener einfacher Gestalten auch in den Farben verschieden sind, die sie annehmen, wie Bleiglanz, Eisenglanz und Kupferkies. Andere Mineralien besitzen zwei oder drei Farben an einem Individuum, wie Korund, Disthen und andere; doch ist dies Verhältniſs an einfachen Mineralien selten. Zusammengesetzte Mineralien dagegen zeigen häufig viele Farben, die, wie man dies gewöhnlich ausdrückt, Farbenzeichnungen hervorbringen, wie der Marmor, Jaspis etc. Letzterer zeigt besonders häufig konzentrische Zeichnungen, die zuweilen sogar zwei Mittelpunkten entsprechen. Die eine Art der Ringe entsteht durch den Niederschlag an den Wänden der Blasenräume eines Mandelsteins, die andern werden durch die fortwährende Wirkung der natürlichen Kräfte von der Oberfläche hinein hervorgebracht; sie geben ihr Daseyn vorzüglich durch die verschieden gefärbten Lager von Eisenoxyd im Innern der Masse kund.

Der Dichroismus ist eine der merkwürdigsten der von den Farben abhängenden Eigenschaften der Mineralien. Er

besteht in der Eigenschaft von Individuen, zwei verschiedene Farben zu zeigen, wenn man sie in zwei verschiedenen Richtungen betrachtet. So zeigt der Cordierit oder Dichroit, ein sogar nach dieser Eigenschaft benanntes Mineral, in einer Richtung ein schönes und dunkles Blau und in allen senkrecht auf jener stehenden Richtungen, ein schmutziges Gelblichgrau. Der Turmalin ist in vielen Krystallen schwarz und undurchsichtig, wenn er in der Richtung seiner Axe untersucht wird, oder gelblichbraun und stark durchscheinend, wenn man ihn in einer senkrecht auf der Axe stehenden Richtung betrachtet. So sind auch einige Varietäten parallel der Axe grün, und senkrecht auf dieselbe braun.

Die Farbe der Mineralien selbst ist oft von der Farbe des Pulvers verschieden, welches man durch ihre Zerreibung erhält. Um als Unterscheidungszeichen zwischen mehren Arten zu dienen, wird dieses Pulver am zweckmässigsten hervorgebracht, wenn man das zu untersuchende Mineral auf einer Platte von weissem Porzellan-Biscuit reibt oder streicht. Deswegen wird auch die Farbe des Pulvers von einem Minerale gewöhnlich sein Strich genannt. Der Strich von weissen Mineralien ist gewöhnlich weiſs, der von farbigen aber blasser als die Farbe des Ganzen. Der Strich ist ein sehr wichtiges Unterscheidungsmerkmal. Er ist konstanter als die Farbe selbst. Den weissen und grauen Strich zusammengenommen nennt man auch wohl den ungefärbten.

Von der Durchsichtigkeit.

Es giebt Körper, welche das auf sie fallende Licht zum Theil zurückgeworfen, zum Theil einsaugen, aber keines durchfallen lassen; man nennt sie undurchsichtig. Andere wieder lassen einen Theil des auf sie fallenden Lichts hindurch und diese werden durchsichtige genannt; aber die Durchsichtigkeit selbst ist grösser oder kleiner, je nachdem mehr oder weniger Licht durch einen Körper fällt. Durchsichtige Körper insbesondere sind diejenigen, welche so viel Licht durchfallen lassen, daſs man kleine, hinter denselben befindliche Gegenstände leicht von einander unterscheiden kann. Die übrigen Abstufungen der Durchsichtigkeit,

als halbdurchsichtig, durchscheinend, an den Kanten durchscheinend, sind nur dem Grade nach von einander verschieden, und bedürfen keiner besondern Auseinandersetzung. Eine jede derselben hat eine gewisse Ausdehnung, selbst das Undurchsichtige; denn manche Mineralien werden undurchsichtig genannt, die doch, wenn man sie nur dünn genug zertheilt, nicht schlechthin undurchsichtig sind. Der Eisenglanz z. B. zeigt, in dünnen Blättchen krystallisirt, dunkel blutroth durchscheinendes Licht, in grössern Massen und Krystallen ist er eisenschwarz und wird als undurchsichtig betrachtet. Selbst das Gold, welches das vollkommenste metallische Ansehen besitzt, ist in ganz dünnen Blättchen schwach durchscheinend und grünlich. In dickern Massen ist es gleichwohl undurchsichtig.

Von der einfachen und doppelten Strahlenbrechung.

Der Lichtstrahl geht entweder ungetheilt durch das einfache Mineral hindurch, oder er wird beim Eintritte in dasselbe in 2 Bündel getheilt; in beiden Fällen aber, abgesehen von einzelnen besondern Lagen des einfallenden Strahles gegen die Fläche des Minerales, gebrochen. Im ersten Falle entstehen die Erscheinungen der einfachen, im andern, der doppelten Strahlenbrechung.

Die Verhältnisse der Strahlenbrechung scheinen mit den regelmässigen und symmetrischen Gestalten der einfachen Mineralien, diese mögen als Krystall- oder Theilungsgestalten betrachtet werden, im genauen Zusammenhange zu stehen, und werden dadurch bei der Beurtheilung dieser Gestalten brauchbar, wenn die anderweitige Beschaffenheit der Mineralien nicht gestattet, sie unmittelbar zu bestimmen. Die Erfahrung hat die Bemerkung, dafs allen Mineralien, deren Individuen in vielaxigen (regulären) Gestalten erscheinen, einfache; allen denen, deren Individuen in einaxigen Gestalten (2 und 1axige, 3 und 1axige, 1 und 1axige, 2 und 1gliedrige und 1 und 1gliedrige) erscheinen, doppelte Strahlenbrechung eigen ist, fast ohne Ausnahme bestätigt: denn der Borazit und Analzim, sind die einzigen bekannten Bei-

spiele, welche dieser Regel nicht entsprechen. Man kann daher von einem Minerale, welches in dem erforderlichen Grade dem Lichte den Durchgang gestattet, sonst aber nicht in dem Zustande sich befindet, dafs man Krystall- oder Theilungsgestalten daran wahrnehmen könnte, mit ziemlicher Sicherheit aus den Verhältnissen der Strahlenbrechung urtheilen, ob diese Gestalten dem regulären Systeme angehören, oder nicht.

Die Optik lehrt, dafs mit der doppelten Strahlenbrechung, eine Verdoppelung der Bilder verbunden ist, die man von Gegenständen erhält, welche durch Mineralien betrachtet werden, denen diese Eigenschaft zukommt. An einigen Mineralien, z. B. an einer Theilungsgestalt des Kalkspaths, läfst sich die Verdoppelung der Bilder leicht, selbst durch parallele Flächen, beobachten; an andern nur nach einigen Vorbereitungen, von welchen weiter unten geredet werden wird. An einem jeden Minerale, welches die Bilder verdoppelt, oder die Eigenschaft der doppelten Strahlenbrechung besitzt, giebt es aber e i n e oder z w e i, mit der Gestalt desselben zusammenhängende Richtungen, in welchen keine Verdoppelung des Bildes erfolgt, also keine doppelte Strahlenbrechung vorhanden ist. Diese Richtungen werden A x e n d e r d o p p e l t e n S t r a h l e n b r e c h u n g genannt. Die Erfahrung hat wiederum bestätigt, dafs bei allen Mineralien, deren Gestalten in das 2 und 1axige und 3 und 1axige System gehören, nur eine solche Richtung, also nur eine Axe der doppelten Strahlenbrechung vorhanden ist, welche der krystallographischen Hauptaxe in diesen Systemen parallel liegt; dafs dagegen bei allen Mineralien, deren Gestalten in die übrigen Systeme, das 1 und 1axige, das 2 und 1gliedrige und das 1 und 1gliedrige gehören, zwei dergleichen Richtungen, folglich zwei Axen der doppelten Strahlenbrechung statt finden, deren Lage mit der der krystallographischen Axen dieser Gestalten zwar nicht übereinstimmt, wohl aber, so wie die Ebenen, in welchen sie sich befinden, durch dieselben bestimmt ist. Man kann daher von einem Minerale, dessen Gestalt sich nicht unmittellbar bestimmen läfst, aus der Anzahl der Axen der doppelten

Strahlenbrechung beurtheilen, ob es zum 2 und 1axigen oder 3 und 1axigen, oder ob es zum 1 und 1axigen oder einem der schiefaxigen Systeme gehört, und im ersten Falle die aufrechte Stellung desselben bestimmen. Weiter aber reicht diese Beurtheilung nicht; und es läfst sich daher einerseits nicht zwischen dem 3 und 1 und 2 und 1axigen, andererseits nicht zwischen dem 1 und 1axigen und einem der übrigen Systeme entscheiden.

Wenn man erwägt, in welchem Zustande ein Mineral sich befinden mufs, wenn man im Stande seyn soll, die Verhältnisse der Strahlenbrechung daran auszumitteln, so zeigt sich, dafs dieser Zustand in den meisten Fällen die anderweitige Bestimmung des Minerals gestattet. Dennoch ist die Strahlenbrechung von grosser Wichtigkeit für die Mineralogie und sie dürfte es in der Folge, wenn sich unsere Kenntnisse darüber noch vermehren, noch weit mehr werden.

Die Mittel, um die Verhältnisse der Strahlenbrechung zu erkennen, sind: 1) die Beobachtung der Bilder, welche beim Hindurchsehen durch ein Mineral entstehen, in Absicht ihrer Einfachheit oder Verdoppelung; 2) die Beobachtung des Zustandes der Polarisation des durch ein einfaches Mineral hindurch gegangenen Lichtes, und 3) die Erscheinungen der farbigen Kreise mit ihren Kreuzen und Streifen, welche Mineralien von doppelter Strahlenbrechung in polarisirtem Lichte hervorbringen.

Wenn man einen Gegenstand durch ein im hinreichenden Grade durchsichtiges Mineral betrachtet, dessen Gestalt und Theilbarkeit in das reguläre System gehören, so nimmt man nur ein einziges Bild desselben wahr, man mag den Gegenstand durch parallele, oder durch gegen einander geneigte Flächen ansehen. Da indessen die Bilder, welche Mineralien von doppelter Strahlenbrechung hervorbringen, zuweilen so nahe zusammenfallen, dafs sie sich zu decken scheinen, überhaupt oft schwer zu unterscheiden und zu erkennen sind; so geht man bei diesem Verfahren nicht sicher genug, und mufs sich daher in solchen Fällen der Mittel bedienen, von welchen weiter unten die Rede seyn wird.

Wenn man durch eine Theilungsgestalt des Kalkspaths, ein in feinen Linnen auf ein Blatt Papier gezeichnetes Kreuz oder Dreieck betrachtet, so nimmt man deutlich zwei Bilder derselben wahr, deren Abstand von einander, bei gleicher Lage, sich wie der Abstand der Flächen verhält, durch welche man hindurch sieht, und beobachtet beim Herumdrehen des Minerales alle die bekannten Erscheinungen. An einem durchsichtigen Quarz- oder Bergkrystall von der Gestalt Fig. 64 (Prisma und Dodecaëder), unterscheidet man, durch parallele Flächen gesehen, die beiden Bilder nicht; wohl aber, wenn man das Licht durch eine Prismen- und die gegenüberliegende Dodecaëderfläche gehen läfst, von welchen man in diesem Falle, die eine oder die andere durch einen polirten Schnitt hervorbringen mufs, wenn sie nicht vorhanden ist. Dieses Mittels ist man genöthigt in vielen andern Fällen sich zu bedienen; woraus erhellet, dafs die unmittelbare Beobachtung der Verdoppelung der Bilder, mit einigen Schwierigkeiten verbunden ist.

Die Optik lehrt, dafs die durch doppelte Brechung getheilten Lichtstrahlen die Eigenschaften des polarisirten Lichtes annehmen. Man kann daher aus den Eigenschaften des durch ein einfaches Mineral hindurchgegangenen Lichtes, auf die Art der Brechung schliefsen, welche das Licht in diesem Minerale erlitten hat. Wenn man ein Paar dünne, in der gehörigen Richtung aus einem doppelt brechenden Minerale geschnittene Platten, z. B. von einem hinlänglich durchsichtigen Turmalin, oder Dichroit, oder Rauchtopas, sämmtlich parallel mit der Axe geschnitten, so übereinander legt, dafs sie eine gleiche Richtung haben, d. h. dafs ihre Axen, wie in ihrer natürlichen Lage, parallel sind, so werden sie ihre Durchsichtigkeit unvermindert behalten, ausser, was die vergrösserte Dicke ihnen etwa davon entzieht. Bringt man die beiden Platten in eine solche Lage, dafs ihre Axen rechte Winkel miteinander bilden, so erscheinen sie nach Maafsgabe ihrer Dicke und sonstigen Beschaffenheit, in einem auffallend verminderten Grade der Durchsichtigkeit. Dies gewährt ein bequemes Mittel, den Polarisationszustand des Lichtes, folglich die Art der Brechung welche dasselbe in

einem Minerale erlitten hat, zu untersuchen. Man bringe, bei rechtwinklicher Lage der Axen der Turmalinplatten, ein dünnes Stück des zu untersuchenden Minerals zwischen dieselben. Bleibt das aus den drei Platten bestehende Ganze undurchsichtig, wie es vor der Hinzukunft des mittlern Stückes war; so erleidet das Licht in diesem Stücke keine Veränderung seines Zustandes, und das Mineral besitzt also nicht die Eigenschaft der doppelten Strahlenbrechung.

Nachdem an einem Minerale diese Eigenschaft erkannt ist, hat man zu untersuchen, ob es eine oder zwei Axen der doppelten Strahlenbrechung besitzt. Einige Mineralien gestatten, diese Untersuchung auf direktem Wege anzustellen, und der Kalkspath ist wiederum das ausgezeichnetste Beispiel davon. Wenn an irgend einer einfachen Varietät desselben die geraden Endflächen vorhanden, und (was freilich selten der Fall ist) so beschaffen sind, dafs in einer auf diesen Flächen senkrechten Richtung, ein hinlänglicher Grad der Durchsichtigkeit statt findet, so wird man beim Hindurchsehen durch dieselben, nur ein Bild des Gegenstandes wahrnehmen, während, wie das Vorhergehende gelehrt hat, in jeder andern Richtung zwei Bilder erscheinen. Die auf den geraden Endflächen senkrecht stehende Richtung ist also eine Axe der doppelten Strahlenbrechung, welche der krystallographischen Hauptaxe parallel liegt; aber mehre solcher Axen sind an dem Minerale nicht vorhanden. Es versteht sich, dafs wenn die geraden Endflächen, die auf der rhomboëdrischen Axe senkrecht stehen, nicht vorhanden sind, sie leicht durch Schnitte hervorgebracht werden können; allein es zeigt sich auch, dafs man eine mühsame und langwierige Untersuchung eingehen müsse, wenn man an einem Minerale, von dessen Gestalt und Lage der krystallographischen Axen man keine Kenntnifs hat, auf diese Weise die Anzahl der Axen der doppelten Strahlenbrechung bestimmen will, und dafs man, wenn man eine gefunden, noch immer unsicher bleibt, ob nicht eine zweite vorhanden ist.

In solchen Fällen gewährt wiederum das polarisirte Licht ein vortreffliches Mittel, die Anzahl der Axen der doppelten Strahlenbrechung zu bestimmen, indem es nicht nur, wenn

mehr als eine vorhanden sind, beide finden, besonders auch an der einen, welche man bereits gefunden, erkennen lehrt, ob eine zweite vorhanden sey oder nicht.

Wenn man nämlich auf eine, von den geraden Endflächen begrenzte vom Kalkspath, einen auf diesen Flächen senkrecht stehenden Strahlenkegel von polarisirtem Lichte leitet, und denselben, nachdem er durch die Platte hindurchgegangen ist, unter dem Winkel der vollkommenen Polarisation, auf eine Glastafel auffallen läfst, durch welche er entweder gebrochen oder reflectirt wird und die man, um die Erscheinung im letztern Falle lebhafter zu machen, an der hintern Seite schwärzt, oder an deren Stelle man eine polirte Platte von schwarzem Obsidian setzt; so erblickt man in diesem Spiegel das Bild der Kalkspathplatte, und innerhalb desselben einen Kreis, der aus concentrischen farbigen Ringen besteht, und durch ein schwarzes Kreuz, dessen Mittelpunkt mit dem des Kreises zusammenfällt, in vier Quadranten getheilt ist. Bei einer um 90° von der vorausgesetzten verschiedenen Anordnung der das Licht polarisirenden, leitenden und reflectirenden Spiegel, erscheint das Kreuz weifs, und die Ringe besitzen die complementären Farben von denen, welche sie vorhin besassen.

Der Kreis mit seinen Farbenringen und seinem Kreuz, ist nicht nur ein Beweis, dafs in der Richtung, in welcher das polarisirte Licht auf die Fläche des Minerales fällt, eine Axe der doppelten Strahlenbrechung vorhanden ist; sondern er ist auch ein Zeichen, dafs keine zweite, an dem Minerale, an welchem er erscheint, Statt findet. Denn wenn ein Mineral zwei Axen der doppelten Strahlenbrechung besitzt, so entstehen zwar auch Kreise aus farbigen Ringen, allein es erscheint in ihrem Innern kein Kreuz, sondern nur ein schwarzer Streifen, und man kann daher, aus dem Vorhandenseyn dieses Streifens, eben so auf das Daseyn zweier Axen der doppelten Strahlenbrechung schliessen, ohne sie beide gefunden zu haben, wie man aus dem Erscheinen des Kreuzes auf das Vorhandenseyn einer einzigen, mit Ausschlufs der zweiten, geschlossen hat. Die Ringe nehmen eine elliptische Figur an, wenn der Strahlenkegel nicht senkrecht auf der Fläche der Platte des Minerals steht.

Dieselben Erscheinungen erhält man leichter und bequemer, vermittelst des aus Turmalinplättchen zusammengesetzten Apparates, wenn man bei rechtwinklicher Lage der Axen derselben, das zu untersuchende Mineral in der gehörigen Form zwischen sie bringt, den Apparat dem Auge gehörig nähert, und sich damit gegen das Licht wendet. Man erhält bei Mineralien, welche zwei Axen der doppelten Strahlenbrechung besitzen, wenn die gegenseitige Lage der Axen es gestattet, vermittelst dieses Apparates oft Gelegenheit, beide Systeme der Farbenringe mit ihren Streifen wahrzunehmen.

Es würde hier zu weit führen, mehre der interessanten Erscheinungen zu berühren, welche die Mineralien im polarisirtem Lichte bereits gezeigt haben. Doch ist es nöthig zu bemerken, dafs sie sämmtlich darin übereinstimmen, den genauen Zusammenhang zu bestätigen, der unter ihnen und den Verhältnissen der Krystallisation, selbst den feinsten von diesen herrscht; dafs sie dadurch die oben erwähnte Erwartung rechtfertigen, und dafs sie aus diesem Grunde Jedem, dem es um wissenschaftliche Mineralogie zu thun ist, zur fernern Untersuchung anempfohlen zu werden verdienen.

Die Phosphorescenz oder die unter gewissen Umständen eintretende Lichtentwickelung der Mineralien, mag als Anhang zu den optischen Erscheinungen ihren Platz finden. Einige Varietäten der Blende, z. B. die von Kapnick, leuchten, wenn man sie mit einem Messer kratzt; viele Dolomite, auch der Kalkstein von Langbanshytta und Sala in Schweden, wenn man mit einem Hammer darauf schlägt; Stücke Quarz, wenn man sie aneinander reibt. Der Demant leuchtet im Dunkeln, wenn man ihn einige Zeit vorher einem hellen Sonnenlichte ausgesetzt hat. Viele Mineralien phosphoresciren, wenn man sie erhitzt; dergleichen sind die meisten Varietäten von Flufsspath, einige schon bei der Hitze des kochenden Wassers. Man beobachtet diese Erscheinung leicht, wenn man etwas von dem Minerale gepulvert auf ein heisses Blech streut, oder wenn man einen Streifen Platinblech über eine Weingeistlampe hält. Als Unterscheidungskennzeichen in der Mineralogie hat die Phosphorescenz nur eine geringe Wichtigkeit, da sie selbst innerhalb der Gränzen

einer Gattung nicht beständig ist, und sich bei vielen Individuen, nur ein einziges Mal beobachten läſst, denn die Eigenschaft, bei erhöheter Temperatur zu phosphoresciren, wird durch den Versuch selbst zerstört. Dennoch ist sie eine höchst merkwürdige Eigenschaft einiger Körper.

Drittes Kapitel.

Von dem Einflusse der Wärme auf die Krystalle.

Wir verstehen hierunter nur diejenigen Veränderungen, welche den Krystall selbst und unmittelbar betreffen, ohne auf die gleichzeitig mit erregten Erscheinungen der Electricität oder des Lichtes Rücksicht zu nehmen. Eben so versteht es sich, daſs hier nicht von denjenigen chemischen und substantiellen Veränderungen die Rede seyn kann, welche durch bedeutend hohe Temperaturen herbeigeführt werden. Nach den höchst interessanten Beobachtungen Mitscherlich's haben die Kantenwinkel aller nicht dem regulären Systeme angehörigen Krystalle eine mit der Temperatur veränderliche Grösse, woraus denn folgt, daſs dieselben Krystalle nach verschiedenen Richtungen ungleiche Ausdehnung, oder nach einigen Richtungen Ausdehnung und nach andern dagegen Zusammenziehung erleiden müssen. So wird z. B. der Endkantenwinkel des Kalkspathrhomboëders, welcher in der gewöhnlichen Temperatur 105° 5′ beträgt, bei höherer Temperatur immer kleiner, und erleidet überhaupt für 100° C. Temperaturerhöhung eine Verminderung von $8\frac{1}{2}$ Minute; eine Verminderung, welcher die Rhomboëder des Bitterspaths und des Spatheisensteins gleichfalls, jedoch in geringerem Maſse unterworfen sind. Alle diese Krystalle erleiden eine Ausdehnung in der Richtung der Hauptaxe, und eine Zusammenziehung in der Richtung der Nebenaxen. Arragonit- und andere Krystalle des 1 und 1axigen Systems erleiden nach allen 3 Axen ungleiche Ausdehnungen, was sich z. B. für den erstern daraus ergiebt, daſs bei höhern Temperaturen die Neigung von den vertikalen Prismen

stumpfer, die Neigung von den horizontalen Prismen dagegen schärfer wird. An der gewöhnlich vorkommenden Combination des Gypses (Fig. 97) vergrössert sich bei einer Temperaturerhöhung von 100° C der Kantenwinkel von gg fast um 11, der Kantenwinkel oo um $8\frac{1}{2}$ Minute.

Während dieser Ausdehnung gehen zugleich sehr merkwürdige Veränderungen mit den optischen Verhältnissen der Krystalle vor, wie denn Mitscherlich z. B. für den Gips das überraschende Resultat gefunden hat, dafs die bei gewöhnlicher Temperatur unter einem Winkel von etwa 60° geneigten Refractionsaxen bei höhern Temperaturen mehr und mehr convergiren, endlich bei 92° C zusammenfallen, und bei noch höherer Temperatur in einer auf der ersten Axenebene senkrechten Ebene divergiren. Diese Beobachtung hat für die Mineralogie in so fern grossen Werth, da sie das Gewicht bedeutend vermindert, welches man auf den Neigungswinkel der Refractionsaxen gelegt hat, um darnach, wo nicht Gattungen, so doch die Abänderungen derselben zu unterscheiden.

Viertes Kapitel.

Von der Aggregation.

Nicht alle Mineralien zeigen einen und denselben Zustand der Aggregation, einige sind flüssig, wie das Quecksilber, andere fest, wie der Feuerstein. Man nennt feste Mineralien zugleich auch spröde, wenn bei dem Versuche, kleine Theile desselben mit einem Messer wegzuschneiden, diese Theile mit Geräusch umherfliegen, und sich als Pulver trennen, wie beim Opal und andern. Geschmeidige Mineralien, wie das Glaserz können zu Spänen geschnitten werden. Milde nennt man Mineralien, die zwischen den spröden und geschmeidigen inne liegen, so wie Talk, bei denen zwar, wenn man sie schneidet, kein Pulver mit Geräusch davon springt, aber auch keine Späne entstehen.

Dehnbare Mineralien, wie gediegen Gold und Silber, lassen sich zu Drath ziehen, und zu Blech schlagen; **biegsame**, wie der Talk, können in dünnen Blättchen gebogen werden, die nachher ihre vorige Lage nicht wieder annehmen; **elastische**, so wie Glimmer, lassen sich zwar auch biegen, nehmen aber ihre vorige Gestalt wieder an, wenn der Druck weggenommen wird.

Fünftes Kapitel.

Von der Härte.

Wenn man eine scharfe Ecke von einem Stück Feuerstein an eine Glasscheibe anhält, und mit einigem Druck daran hinfährt, so bleibt eine Spur auf dem Glase zurück, die man nicht mehr verwischen kann, ohne die Oberfläche selbst zu zerstören. Macht man mit einem Stück Kreide denselben Versuch, so bleibt entweder gar keine Spur auf dem Glase zurück, oder man kann das weisse Pulver, welches sich von der Kreide abgelöst hat, leicht mit dem Finger wieder hinwegwischen. Man sagt von diesen drei Körpern, dafs der Feuerstein härter sei als das Glas, und die Kreide dagegen weicher als dieses. Kehrt man die Versuche um, so erhält man Resultate von ähnlicher Art, das Glas ritzt die Kreide, aber es ritzt den Feuerstein nicht. Im Allgemeinen bedient man sich des Wortes **Härte**, um den Widerstand anzuzeigen, den die Körper der Trennung ihrer Theilchen auf die eben beschriebene Art entgegen setzen. Wie man aus den Versuchen selbst ersieht, so ist die Härte verschiedener Grade fähig. Die Verschiedenheit der Körper in der Härte lässt sich als ein sehr vorzügliches Unterscheidungskennzeichen in der Mineralogie benutzen. Sie wird durch die vergleichende Härteskale gemessen, die Professor **Mohs** aufgestellt hat, und die folgende zehn Grade hat, deren jeder durch Stücke

eines besondern Minerales vorgestellt wird, und vergleicht mit diesen die Härtegrade anderer Körper.

1. Talk, theilbar, von weisslicher oder grünlicher Farbe.

2. Steinsalz, ein theilbares Stück, so wie man es in den Salzbergwerken findet.

3. Kalkspath, weis und theilbar.

4. Flussspath, theilbar.

5. Apatit, krystallisirt, oder mit glatten Bruchflächen.

6. Feldspath, weis und theilbar.

7. Quarz, die weissen durchsichtigen Bergkrystalle.

8. Topas, Krystalle.

9. Korund, die grüne bengalische Varietät, welche beim Zerbrechen ebene Flächen giebt.

10. Diamant.

Die Härtegrade werden durch die den Mineralien der Skale vorgesetzten Zahlen ausgedrückt. So bezeichnet man die Härte des Kalkspaths mit $H = 3{,}0$. Zwischen zwei Gliedern der Skale liegende Härtegrade werden auf die Hälfte 0,5 oder das Viertel 0,25 geschätzt, wenn es erforderlich seyn sollte.

Man bedient sich der folgenden Methoden, die Härte eines gegebenen Minerals zu finden. Zuerst versucht man, mit der Ecke des Minerales die höhern Glieder der Skale zu ritzen, die von weicheren Körpern als sie selbst sind, nicht zerkratzt werden. Ist man auf diese Weise zu dem ersten gelangt, welches sich deutlich ritzen lässt, so nimmt man eine Feile, und streift darauf mit dem geringst möglichen Drucke, das zu untersuchende Stück sowohl, als auch Stücke der, die zunächst liegenden Härtegrade vorstellenden Mineralien, um sie miteinander zu vergleichen. Hierdurch kann man leicht und genau, so weit der Gebrauch der Skale es erfordert, unterscheiden, welche der beiden Substanzen härter ist, oder ob beide denselben Härtegrad besitzen. Man bemerkt dabei vorzüglich auch den grössern oder geringern Widerstand, den diese Körper der Feile leisten, das Geräusch, welches sie beim Streichen verursachen, die Menge des Pulvers, welches auf der Feile liegen bleibt, oder endlich die Stärke der Politur, welche die letztere selbst annimmt.

Die Stücke, welche man zu den Versuchen anwendet, sollten so viel wie möglich von gleicher Grösse und ähnlicher Beschaffenheit der Ecken und Kanten seyn. Wenn man durch öftere Wiederholung des Versuches sich überzeugt hat, dafs man in der Bestimmung des Härtegrades sicher sei, so drückt man sie in Zahlen aus, die die entsprechenden Glieder der Skale bedeuten, nebst den nöthigenfalls erforderlichen Dezimalen.

Die zu Härteversuchen gebrauchten Feilen sollten hart und fein gehauen seyn, doch ist ihre absolute Härte nicht unumgänglich nothwendig, so dafs man, ohne Feilen von einem gewissen Grad der Härtung, keine Härtegrade an Mineralien bestimmen könnte; denn man vergleicht nicht die Härte der Feile mit der Härte des Minerales, sondern die Härte zweier Mineralien miteinander, vermittelst der Feile.

Nach Professor Frankenheims näherer Darstellung (Baumgartners und v. Ettinhausens Zeitschrift IX. 94. 194. 332) ist die Härte nach verschiedenen Richtungen der Krystalle verschieden. Als allgemeines Resultat dieser Untersuchungen möchte anzusehen seyn, dafs zwischen der Härte nach den verschiedenen Richtungen und der Theilbarkeit, der innigste Zusammenhang Statt findet, so dafs die Richtungen der grössten und geringsten Härte sich aus der Lage der Theilbarkeit bestimmen lassen. Man kann dreierlei Arten von Härteunterschieden, je nach der Art ihres Vorkommens an demselben Krystall annehmen; nämlich Härteunterschiede:

1. auf derselben Linie, je nachdem man in der einen oder in der entgegengesetzten Richtung streicht; 2. auf derselben Fläche, je nach verschiedenen Richtungen; 3. auf verschiedenen Flächen desselben Krystalls. Das Verfahren, mittelst dessen Herr Frankenheim seine Resultate fand, ist folgendes: Die Krystalle werden auf ganz glatten, reinen und wo möglich erst vor kurzem blos gelegten Flächen, mit Nadeln von Zink, Blei, Zinn, Gold, Silber, Kupfer und Eisen von verschiedener Härte, härtere Krystalle mit Topas und Saphir gestrichen, um zu beobachten, ob die Flächen davon geritzt wurden. Aus diesen Körpern wurden jene gewählt, welche den zu prüfenden Krystall an Härte am wenigsten

übertrafen. Bei jedem Krystall wurden nur jene Beobachtungsresultate miteinander verglichen, welche mittelst derselben Nadel möglichst schnell hinter einander erhalten wurden.

Dr. Seebeck zu Berlin (Hartmanns Jahrbücher der Mineralogie etc. I. 123 etc.) wendet zu feinern Prüfungen der Härte an Krystallen ein einfaches Instrument an, welches mit einer Stahlspitze verbunden ist, mittelst welcher die Krystallflächen gerizt werden, und welches einen genau bestimmten und abgemessenen Druck zuläſst, um verschiedene Richtungen eines und desselben Krystalles und verschiedene Krystalle zu untersuchen. Jedoch verweisen wir um so mehr auf die wichtigen und interessanten Abhandlungen der Herren Frankenheim und Seebeck selbst, da bei der gewöhnlichen Prüfung der Härtegrade, das oben angegebene, allgemeine Verfahren ausreicht.

Sechstes Kapitel.

Von dem eigenthümlichen Gewicht.

Wenn zwei Körper gleiche Räume einnehmen, und das absolute Gewicht des einen = 1 gesetzt wird; so heiſst die Zahl, welche das Verhältniſs des absoluten Gewichts des andern zu dieser Einheit ausdrückt, das eigenthümliche oder specifische Gewicht desselben.

Es kommt also bei der Bestimmung der eigenthümlichen Gewichte auf die Vergleichung der Räume und der absoluten Gewichte an. Da diese durch blosses Augenmaas und Gefühl, wenn beide auch noch so geübt sind, wenigstens mit keiner genügenden Genauigkeit verrichtet werden kann, so muſs man die dazu eingerichteten Apparate anwenden, wenn die Bestimmung brauchbar seyn soll.

Die Instrumente, deren man sich in der Mineralogie bedient, sind die hydrostatische Wage und das Nicholson'sche Areometer. Die Einrichtung dieser beiden Instrumente, ihr

Gebrauch, und das ganze Verfahren zur Bestimmung der eigenthümlichen Gewichte müssen hier als bekannt, angenommen werden, oder sind aus jedem Lehrbuch der Physik zu ersehen. Jedes dieser Instrumente besitzt seine eigenthümlichen Vorzüge. *)

Die hydrostatische Wage gewährt grosse Genauigkeit und ist bequem im Gebrauche. Wenn das Instrument, als gemeine Wage ohne Fehler, und im gehörigen Grade empfindlich ist, so hängt die Empfindlichkeit desselben, als hydrostatische Wage, von der Feinheit des Fadens ab, daran man das Gefäſs aufhängt, welches den zu untersuchenden Körper im Wasser trägt. Für kleine Körper (die kein grosses absolutes Gewicht haben) bedient man sich dazu am beſsten eines Menschenhaares, welches 10 — 20 Grammen trägt.

Der Stift am Nicholson'schen Areometer, welcher die zur Aufnahme des Gewichts und des zu untersuchenden Körpers bestimmte Schale trägt, muſs eine gewisse Stärke besitzen, weil er nicht nur als Stütze, sondern auch, nachdem er mehr oder weniger tief eingetaucht ist, als Gewicht wirkt. Diese Stärke muſs innerhalb ihrer Gränzen bleiben, wenn das Instrument nicht unempfindlich werden soll.

Für feine Untersuchungen, es bestehe die Feinheit entweder darin, daſs man das eigenthümliche Gewicht bis auf mehre Dezimalstellen genau haben, oder einen sehr kleinen Körper untersuchen will, erhält die hydrostatische Wage den Vorzug vor dem Nicholson'schen Areometer, und wird daher stets angewendet, wenn es darauf ankommt, die Grenzen der eigenthümlichen Gewichte der Varietäten einer Gattung, zum Behuf der Bestimmung auszumitteln. Zum gemeinen Gebrauche, d. h. zur Bestimmung des eigenthümlichen Gewichts der Mineralien zu ihrer Bestimmung, wobei man an der ersten Dezimalstelle bei weitem in den meisten Fällen genug hat, reicht das letztere vollkommen hin, und empfiehlt sich übrigens bei seiner Wohlfeilheit dadurch, daſs man es leicht

*) Der Lehrer wird gut thun, den Gebrauch beider Instrumente zu zeigen.

mit sich führen, und überall bequem anwenden kann. In Hinsicht der Grösse der Stücke ist man bei diesem Instrumente an eine gewisse Gränze gebunden, die einerseits durch das Gewicht, welches man auflegen mufs, um es bis zu dem Zeichen am Stifte einzutauchen, andererseits durch die Empfindlichkeit desselben bestimmt wird.

Bei der Bestimmung der eigentlichen Gewichte mufs der Grad der Temperatur beobachtet werden. Die Veränderlichkeit der Temperatur macht es nothwendig, dafs man bei jedem Versuche mit dem Nicholson'schen Areometer, auch wenn man mehrere derselben hintereinander aufstellt, das Normalgewicht von Neuem bestimmt, so wie die hydrostatische Wage jedesmal ins Gleichgewicht bringt.

Die Mineralien, deren eigenthümlichen Gewichte man bestimmen will, müssen vollkommen rein seyn. Man mufs daher mit möglichster Sorgfalt alles Fremdartige, was ihnen anhängt, oder was ihnen beigemengt ist, abscheiden, oder, wenn dies in dem letztern Falle nicht thunlich seyn sollte, es bei der Beurtheilung der Resultate in Erwägung ziehen. Es dürfen sich ferner im Innern der Stücke keine leeren Räume befinden, welches bei grössern krystallisirten Massen, bei den einen mehr, bei den andern weniger der Fall zu seyn scheint, da sie ein geringeres specifisches Gewicht als kleine Krystalle haben. Wenn man daher nicht solche wägen kann, so mufs man die Mineralien so lange zerkleinern, bis selbst ein Mikroskop keine Unterbrechung der Masse mehr wahrnehmen läfst. Bei zusammengesetzten Varietäten (strahligen, faserigen, drathförmigen etc. Krystallmassen) ist man niemals vor Zwischenräumen sicher, wefshalb man die Zusammensetzung so lange aufheben mufs, bis man keine Veranlassung zu einem Irrthume mehr zu befürchten hat. Man darf jedoch diese Vorsicht nicht zu weit treiben und die Mineralien nicht zu sehr zerkleinern. — Auch durch Schmelzung erleiden manche Mineralien auffallende Aenderungen ihres specifischen Gewichts, welches Magnus und v. Kobell am Idokras und am Granat wahrgenommen haben.

Wenn man die erforderliche Aufmerksamkeit bei der Bestimmung der eigenthümlichen Gewichte, sowohl in der

Operation selbst, als in der Auswahl der Stücke anwendet, so wird man wahrnehmen, daſs die gleichartigen Mineralien auf eine merkwürdige Weise in diesem Verhältnisse miteinander übereinstimmen, und daraus die Wichtigkeit des Gebrauches erkennen, welchen die Mineralogie von demselben zu machen im Stande ist.

Siebentes Kapitel.

Vom Magnetismus.

Einige Mineralien beunruhigen die Magnetnadel, wenn man sie in die Sphäre derselben bringt; andere werden selbst Magnete. Man benutzt diese Erscheinungen als Kennzeichen, und begreift sie unter dem Namen des Magnetismus.

Das gediegene Eisen und der Magneteisenstein sind die einzigen bekannten Mineralien, welche eine lebhafte Wirkung auf die Magnetnadel hervorbringen. Der Eisenglanz, der Magnetkies u. a. m. äussern eine geringere Wirksamkeit.

Anstatt der Nadel kann man sich auch der Magnetstäbe bedienen, und wird diese bei sehr kleinen Körpern, oder, wenn man genöthigt ist, ein Mineral zu zerkleinern, bei dem entstehenden Pulver sehr nützlich anwenden, um zu erfahren, ob ein Mineral darin enthalten sey, welches magnetische Eigenschaften besitzt.

Achtes Kapitel.

Von der Elektricität.

Mehre Mineralien bringen entweder durch Reiben, durch Druck, durch Mittheilung, oder durch Erwärmen, elektrische Erscheinungen hervor. Einige sind ursprünglich elektrisch,

andere Leiter für die Elektricität. Man kann Einiges von diesen Erscheinungen als Kennzeichen für die Mineralien benutzen.

Durch Reiben nehmen Glaselektricität an, die Edelsteine, viele Zeolithe, Spathe, viele salinische Steine und selbst Salze. Auf eben diese Weise entsteht Harzelektricität bei dem Schwefel, den Harzen und Kohlen. Die metallischen und viele geschwefelte Metalle sind Leiter, mehre geschwefelte Metalle, die oxydischen Erze etc., zeigen kein ganz gleichförmiges Verhalten.

Durch Erwärmen elektrisch zeigen sich der Topas, der Turmalin, der Mesotyp, der Prehnit, der Galmei etc. Die verschiedenen Enden der Krystalle einiger dieser Mineralien nehmen entgegengesetzte Elektricitäten an, und haben also elektrische Axen. Der Borazit hat vier elektrische Axen, welche die rhomboëdrischen, oder die von einer in die entgegengesetzte gehenden des Hexaëders sind.

Das Verfahren, die elektrischen Erscheinungen hervorzubringen und zu beobachten, so wie die dazu erforderlichen kleinen Apparate, findet man in mehren mineralogischen und physikalischen Werken beschrieben und durch Zeichnungen erläutert. Wir können uns hier um so weniger näher damit beschäftigen, da sie bis jetzt blos als physikalische Merkwürdigkeiten an den Mineralien betrachtet worden sind; vielleicht läfst sich aber in der Folge ein allgemeiner Gebrauch von diesen Eigenschaften machen.

Neuntes Kapitel.

Von einigen andern physikalischen Eigenschaften.

Ueber die Elasticität krystallisirter Körper hat Savart (Poggendorffs Annalen, Band XVI, S. 206 etc.) eine Reihe von Versuchen begonnen, die darin bestehen, dafs er aus einem Krystall Scheiben schneidet, nach verschiedenen Richtungen relativ zur Axe des Krystalls, und die akustischen Figuren untersucht, die auf derselben hervorgebracht werden können. Er hat auf diese Art bis jetzt nur Quarzkrystalle untersucht, und wiewohl die Resultate, zu denen diese

Bayerische Staatsbibliothek München

Untersuchung in Beziehung auf die Entdeckung der innern Krystallstructur leitet, schon gezeigt haben, dafs dieselbe von Interesse sey, so ist doch diese Forschung noch zu sehr in ihrem Beginnen, als dafs wir hier näher darauf eingehen könnten. Das Bemerkte wird hinreichen, um darauf aufmerksam zu machen. Ueber das Elasticitätsmaafs krystallinischer Substanzen der homoëdrischen Abtheilung hat Professor Neumann neuerlich Versuche angestellt (Poggendorffs Annalen, Bd. 31, S. 177 etc.).

Der Geschmack ist ein sehr wichtiges Unterscheidungskennzeichen in der Mineralogie, zu deren Gebrauche man folgende Arten unterscheidet: Zusammenziehend, am Eisenvitriol; süsslich, am Alaun; salzig, am Küchensalze; alkalisch, am Natron; kühlend, am Salpeter; bitter, am Bittersalz. Körper, die auf der Zunge einen Geschmack erregen, sind im Wasser auflöslich; man kann die letztere Eigenschaft statt der erstern untersuchen, da es zuweilen gefährlich seyn könnte, den Geschmack eines unbekannten Minerals zu untersuchen.

Auch den Geruch hat man als mineralogisches Kennzeichen angewendet, doch ist sein Gebrauch sehr beschränkt. So entwickeln einige Varietäten von Erdharz und einige Kohlen, die letztern, wenn man sie anzündet, einen bituminösen Geruch. Gewisse Varietäten von Gips, Kalkspath, Flussspath, Schwerspath, entwickeln gerieben einen empyrevmatischen Geruch, der aber wieder von dem empyrevmatischen Geruch verschieden ist, den zwei aneinander geriebene Stücke von Quarz, Feldspath etc. geben.

Das Anhängen an der Zunge, und das fette und magere Anfühlen, hat man auch als Kennzeichen benutzt, von denen das erste besonders ausgezeichnet an dem Klebschiefer, das zweite beim Talke und das dritte bei der Kreide sich finden. Sie sind von geringem Nutzen, man führt sie aber bei den Beschreibungen besonders dann an, wenn die eigentlichen charakteristischen Eigenschaften nicht zu beobachten sind.

Dritter Abschnitt.

Von den chemischen Eigenschaften der Mineralien.

Erstes Kapitel.

Von den Elementen und ihren Verbindungs-Gesetzen.

Wenn wir verschiedene Mineralien den energischen Kraft-Aeusserungen der Wärme oder Elektricität, oder einem Konflict mit andern (flüssigen) Substanzen, aussetzen, so werden wir finden, daſs dabei einige ganz unverändert bleiben, andere eine Gewichtsverminderung mit gleichzeitiger Veränderung ihrer gesammten Eigenschaften und noch andere ebenfalls eine Veränderung ihres Wesens, mit gleichzeitiger Gewichtszunahme erleiden. In beiden letztern Fällen pflegt die Veränderung den Eigenschaften so vollständig zu seyn, daſs man eine Verwandlung des Körpers annehmen muſs, weil die frühern Eigenschaften spurlos verwischt, und neue an deren Stelle getreten sind. Beim Gewichts**verlust** muſs der Körper A etwas **verloren**, bei der Gewichts**zunahme** dagegen etwas **aufgenommen** haben. Im ersten Falle ist in der Regel das ausgeschiedene C sowohl von dem Körper A, als von dem Rückstande B; die Summe der Gewichte von B und C aber dem vom A gleich, wenn man genau experimentirt hat. Hiermit ist also die merkwürdige Thatsache gegeben, daſs eine Substanz A in zwei, sowohl von einander, als auch von ihr selbst wesentlich verschiedenen Substanzen B und C zerfällt, zerlegt oder analysirt werden kann; B und C erscheinen daher als (**nähere**) **Bestandtheile** von A. Jeder dieser Bestandtheile läſst sich häufig wieder zerlegen und es zerfällt dann B in die **fernern Bestandtheile** D und E, C dagegen in zwei Substanzen F und G.

Jedoch läſst sich diese Zerlegung sehr bald nicht mehr fortsetzen, sondern es sind entweder B und C oder D . . . G, oder fernere Bestandtheile von einem der letztern, unzerlegbare Bestandtheile oder Elemente, deren Zahl beschränkt ist und in welche zum Theil die verschiedenartigsten Körper zerfallen. Was einerseits durch die Analyse gefunden, läſst sich andererseits durch die Synthese bestätigen, weil es in vielen Fällen möglich ist, den Körper A aus seinen Elementen B und C wieder zusammen zu setzen. — Das Gesetz, daſs die zahllose Mannigfaltigkeit der in der Natur vorkommenden Substanzen, aus einigen wenigen Elementen zusammengesetzt sey, wird an seiner Gültigkeit durchaus nicht dadurch gefährdet, daſs der Begriff des Elementes relativ und mit den Fortschritten der Chemie veränderlich ist, da sie in gewissen Substanzen doch stets ihr non plus ultra finden wird.

Man kennt bis jetzt 54 Elemente, die sich in folgende Abtheilungen bringen lassen:

I. Nichtmetallische Elemente oder Grundstoffe: diese sind:

1. Sauerstoff, 2. Wasserstoff, 3. Stikstoff, 4. Chlor, 5. Fluor, 6. Brom, 7. Jod, 8. Schwefel, 9. Selen, 10. Phosphor, 11. Kohlenstoff, 12. Bor, 13. Kiesel.

II. Metalle. Diese sind entweder Leicht- oder Schwermetalle.

Die erstern sind entweder Alkalimetalle wie: 14. Kalium, 15. Natrium, 16. Lithium; oder alkalische Erdmetalle, wie 17. Baryum, 18. Strontium, 19. Kalcium und 20. Magnesium; oder Erdmetalle, wie 21. Aluminium, 22. Beryllium, 23. Thorium, 24. Yttrium und 25. Zirkonium.

Die Schwermetalle sind entweder mehr elektronegative oder mehr elektropositive, und ordnen sich danach in folgender Reihe:

a. Die elektronegativen Schwermetalle:

26. Arsenik, 27. Chrom, 28. Vanadium, 29. Molybdän, 30. Wolfram, 31. Antimon, 32. Tellur, 33. Tantal, 34. Titan, 35. Osmium, 36. Gold.

b. Die elektropositiven Schwermetalle.

37. Platin, 38. Iridium, 39. Rhodium, 40. Palladium, 41. Silber, 42. Quecksilber, 43. Kupfer, 44. Uran, 45. Wismuth, 46. Zinn, 47. Blei, 48. Kadmium, 49. Zink, 50. Nickel, 51. Kobalt, 52. Eisen, 53. Mangan und 54. Cerium.

Diese verschiedenen Elemente gehen nun mancherlei Verbindungen ein, welche nach der Zahl der zu ihnen wesentlich contribuirenden Elemente als binäre, ternäre, quaternäre etc. Verbindungen unterschieden werden. Jedoch geschieht die Verbindung immer nach gewissen bestimmten Verhältnissen, die, wie man gefunden hat, Multipla von einander sind. Wenn nämlich ein einfacher Stoff a sich mit einem andern b in mehrern Proportionen verbindet, so verhalten sich, bey gleicher Menge von a die verschiedenen Mengen von b, wie die einfachen ganzen Zahlen zu einander, d. h. also wie 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 oder auch wie $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2, $2\frac{1}{2}$, 3, d. i. bei der doppelten Menge von a, also bei 2 a = 1, 2, 3, 4, 5, 6, also immer in ganzen Zahlen. So verbinden sich z. B. 1294, 5 Theile Blei mit 100, 150, 200 Theilen Sauerstoff; 345, 7 Mangan mit 100, 150, 200, 250 Sauerstoff; 201, 16 Schwefel mit 100, 200, 250, 300 Sauerstoff. Dasselbe gilt für die Verbindungen der Körper mit Schwefel, z. B. verbinden sich 940, 8 Arsenik mit 402, 33; 603, 495; 1005, 825 Schwefel = 2, 3, 5. — Verbinden sich aus je zwei Elementen zusammengesetzte Körper miteinander, so geschieht es also, daſs, wenn in beiden ein und derselbe chemische Grundstoff enthalten ist; wie z. B. Sauerstoff oder Schwefel etc., die Menge desselben in dem einen Körper, zur Menge desselben in dem andern in einfachen multipeln Verhältnisse steht. Wenn sich z. B. Schwefelsäure mit Eisenoxydul verbindet, in welchen beiden Sauerstoff enthalten ist, so geschieht es in solchem Verhältniſs, daſs, wenn die Verbindung beider neutral, die Sauerstoffmenge in der Schwefelsäure zur Sauerstoffmenge im Eisenoxydul = 3 : 1 ist. Z. B. 100 Theile wasserfreies schwefelsaures Eisenoxydul enthalten 46,706 Schwefelsäure und 53,294 Eisenoxydul; in jener Menge Schwefelsäure sind enthalten 31,88 Sauerstoff, im Eisenoxydul aber 10,63, es verhalten sich aber 31,88 : 10,63 = 3 : 1. —

Ein anderes Beispiel: 1985, 110 niedrigstes Schwefelkupfer verbinden sich mit 540, 378 niedern Schwefeleisen zum Buntkupfererze; in ersterm sind 402,330 Schwefel in letzterm 201, 165, d. i. = 2 : 1. — Im Allgemeinen, wenn man also irgend ein bestimmtes, durch grosse Verbindungsfähigkeit ausgezeichnetes Element A, gleichsam als Normalelement, und wiederum aus den verschiedenen Verbindungsstufen desselben mit den andern Elementen B, C, D Q irgend eine bestimmte als Normalverbindungsstufe hervorhebt, darauf durch genaue Versuche, die diesen Normalverbindungsstufen entsprechen Gewichtsverhältnisse beider Elemente, A und B, A und C, A und D etc. bestimmt, so wird man alle diese Verhältnisse auf die Form 1 : m, 1 : m′, 1 : m″ etc. bringen können, indem man das Gewicht der Substanz A in allen ihren Verbindungen = 1 setzt, welches erlaubt seyn mufs, da es ja überhaupt nur auf das Verhältnifs, nicht auf die absolute Grösse der Gewichte ankommt. In dem andern Elemente B, C, D Q wird also eben so eine besondere Gewichtszahl m, m′, m″ etc. entsprechen, wie dem Elemente A selbst die Gewichtszahl 1 entspricht. Diese Zahlen 1 m, m′, m″ etc. nennt man die Aequivalent- oder stöchiometrischen Zahlen oder die Mischungs- oder Atomengewichte. Der letztere Ausdruck ist am gebräuchlichsten, obwohl dabei von jeder theoretischen Ansicht abstrahirt werden mufs. — Wessen Elementes Atomengewicht zur Einheit gewählt wird, ist ziemlich gleichgültig; man wählt dazu gewöhnlich den Sauer- oder den Wasserstoff, und wir wählen hier den erstern. — Um nun die Zusammensetzung eines aus zweien oder mehrern Elementen gebildeten Körpers kurz und bestimmt auszudrücken, bedient man sich der stöchiometrischen, atomistischen oder chemischen Zeichen. Wir verdanken bekanntlich auch diese dem Schöpfer des ganzen Systems der Lehre von den bestimmten Verhältnissen, dem berühmten Prof. Ritter von Berzelius zu Stockholm. Er nimmt zu diesen Zeichen die Anfangsbuchstaben der lateinischen Namen der einfachen Stoffe. Da indessen mehrere Stoffe mit denselben Buchstaben anfangen, so setzt er in diesem Falle noch ausserdem den ersten Buchstaben hinzu,

welchen sie nicht gemeinschaftlich haben. Bei den Metalloiden wird jedoch mit Ausnahme des Chlors, Broms und Siliciums, kein Buchstabe beigefügt. Wir lassen nun zuvörderst die Zeichen und Atomengewichte der verschiedenen Elemente folgen:

Namen der Körper.	Formel.	Atomen-Gewicht.	Namen der Körper.	Formel.	Atomen-Gewicht.
Sauerstoff . . .	O	100,000	Osmium . . .	Os	1244,210
Wasserstoff .	H	6,2398	Silber	Ag	1351,607
Stickstoff . . .	N	88,518	Quecksilber .	Hg	1265,822
Schwefel . . .	S	201,165	Kupfer	Cu	395,695
Phosphor . . .	P	196,155	Uran	U	2711,360
Chlor	Cl	221,325	Wismuth . . .	Bi	886,918
Brom	Br	489,150	Zinn	Sn	735,294
Jod	J	789,145	Blei	Pb	1294,498
Fluor	F	116,900	Cadmium . . .	Cd	696,767
Kohle	C	76,437	Zink	Zn	403,226
Bor	B	135,983	Nickel	Ni	369,675
Kiesel	Si	277,478	Kobalt	Co	368,991
Selen	Se	494,582	Eisen	Fe	339,213
Arsenik	As	470,042	Mangan	Mn	345,900
Chrom	Cr	351,819	Cerium	Ce	574,718
Vanadin . . .	V	855,840	Zirconium . .	Zr	420,238
Molybdän . . .	Mo	598,525	Yttrium . . .	Y	401,840
Wolfram . . .	W	1183,200	Beryllium . . .	Be	331,479
Antimon . . .	Sb	806,452	Thorium . . .	Th	744,900
Tellur	Te	802,121	Aluminium . .	Al	171,167
Tantal	Ta	1153,715	Magnesium . .	Mg	158,353
Titan	Ti	303,686	Calcium . . .	Ca	256,019
Gold	Au	1243,013	Strontium . .	Sr	547,285
Platin	Pt	1233,260	Baryum	Ba	856,880
Rhodium . . .	R	651,400	Lithium	L	81,320
Palladium . .	Pd	665,840	Natrium . . .	Na	290,897
Iridium	Jr	1233,260	Kalium	K	489,916

Um nun die Verbindung zweier einfachen Stoffe auszudrücken, verbindet man ihre Symbole entweder durch das Zeichen +, oder man setzt sie geradezu nebeneinander; z. B. Kali heifst K + O oder auch K O; Eisenoxydul Fe + O oder auch Fe O. Vereinigt sich ein Stoff zu mehrern Atomen mit einem andern, so deutet man diefs an, indem man seinem Zeichen zur Rechten, etwas über der Linie erhoben,

nach Art der Exponenten in der Algebra eine Zahl hinschreibt, die der Anzahl von Atomen entspricht, welche in die Mischung eingehen. Z. B. $Sn\,O^2$ bedeutet Zinnoxyd, $Fe^2\,O^3$ Eisenoxyd. Um zu bezeichnen, daſs mehrere Atome einer Verbindung vorhanden sind, setzt man vor ihre Formel eine entsprechende Zahl, z. B. $2Fe^2\,O^3$ heiſst 2 Atome Eisenoxyd. Uebrigens kann sich eine Zahl, die zur Linken einer Formel steht, nur auf diejenigen Zeichen beziehen, welche unmittelbar neben einander geschrieben sind. Kommen daher in einem Ausdrucke $+$ Zeichen vor, so muſs man, wenn die vorgesetzte Zahl sich auf die ganze Formel beziehen soll, dieselbe in Parenthesen einschlieſsen. Z. B. ein Atom Salpetersäure kann bezeichnet werden: durch $2N + 5O$, dagegen 2 Atome mit: $2\,(2N + 5O) = 2N^2\,O^5$. — Da in sehr vielen Verbindungen Doppelatome vorkommen, so hat Berzelius, theils zur Vereinfachung der Formeln, theils zur Vermehrung ihrer Deutlichkeit, denselben neuerlich besondere Bezeichnungen gegeben, welche darin bestehen, daſs man im untern Drittel des Zeichens für das einfache Atom einen Strich zieht; z. B. H̶ heiſst 2 Atome Wasserstoff; C̶l 2 Atome Chlor. — Endlich da bei weitem der gröſste Theil der zusammengesetzten Körper Sauerstoff- oder Schwefelverbindungen sind, so lassen sich die Formeln dadurch bedeutend verkürzen, daſs man oberhalb der Basen die Anzahl der Sauerstoffatome mit Puncten, die der Schwefelatome mit Kommaten bezeichnet. — Daher bezeichnet man Baryterde nicht durch $Ba\,O$, sondern durch $\dot{Ba}$; Schwefelsäure nicht durch $S\,O^3$, sondern durch $\dddot{S}$; Eisenoxyd nicht durch $Fe^2\,O^3$, oder F̶e O^3, sondern durch $\dddot{\text{F̶e}}$; schwefelsaures Bleioxyd nicht durch $S\,O^3 + Pl\,O$, sondern durch $\dddot{S}\,\dot{Pl}$ etc. Das Realgar erhält nicht das Zeichen $As\,S$, sondern $\overset{,}{As}$, das Auripigment nicht das $As^2\,S^3$, sondern $\overset{,,,}{\text{A̶s}}$, der Schwefelkies, nicht das $F\,S^2$, sondern das $\overset{,,}{F}$.

Im Kreise der galvanischen Kette verhalten sich je zwei Elemente als elektrisch verschieden, indem sich das eine nach dem positiven, das andere nach dem negativen Pol begiebt; man schreibt daher jenem einen elektronegativen,

diesem einen elektropositiven Charakter zu. Dafs dieser Charakter relativ sey, versteht sich von selbst; indessen würden sich doch alle Elemente in eine Reihe stellen lassen, welche mit dem elektronegativsten Körper begönne, und mit dem elektropositivsten Körper endigte, und in welcher sich jedes Glied, zu allen vorhergehenden negativ, zu allen nachfolgenden positiv verhielte. Berzelius hat die Aufstellung einer solchen Reihe versucht, sie beginnt mit dem Sauerstoff, der sich gegen alle Körper negativ zeigt, und endigt mit dem Kalium, als dem wahrscheinlich positivsten Elemente. An den Sauerstoff schliessen sich die nicht metallischen Elemente, dann folgen die eigentlichen, die Erd- und zuletzt die Alkalimetalle. Die Aufeinanderfolge der einzelnen Glieder dieser Reihe ist jedoch zum Theil noch hypothetisch; wenn gleich der allgemeine Ueberblick, den sie gewährt, dem zu Grunde liegenden Verhältnisse des elektrochemischen Gegensatzes ziemlich entsprechen mag. Wie die Elemente selbst, so verhalten sich auch die binären Verbindungen derselben theils elektropositiv, theils elektronegativ; denn wiewohl der Verbindungsact je zweier Elemente als eine Ausgleichung ihrer elektrochemischen Differenz betrachtet wird, so erwacht doch wiederum zwischen je zwei binären Verbindungen ein neuer elektrischer Gegensatz, in welchem die eine die Rolle eines positiven, die andere die eines negativen Körpers übernimmt. Je grösser die elektrische Differenz, um so grösser ist in der Regel die Verbindungsfähigkeit der Affinität, um so inniger und fester die Verbindung zweier Elemente sowohl, als ihrer binären Verbindungen.

Wir geben nun zuvörderst eine Uebersicht der in der Mineralogie am häufigsten vorkommenden Oxyde und Sulfurete, ihrer Formeln und Atomgewichte.

Namen der Substanzen.	Formeln.	Atom-Gewicht	Namen der Substanzen.	Formeln.	Atom-Gewicht
Wasser	$\dot{\text{Ħ}}$, Aq.	112,480	Schwefelsäure .	$\dddot{S}$	501,165
Salpetersäure . .	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\text{N̶}}$	677,036	Phosphorsäure .	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\text{P̶}}$	892,310

Namen der Substanzen.	Formeln.	Atom-Gewicht	Namen der Substanzen.	Formeln.	Atom-Gewicht.
Kohlensäure . .	$\ddot{\mathrm{C}}$	276,437	Zinnoxyd	$\ddot{\mathrm{S}}\mathrm{n}$	935,294
Kieselerde oder Kieselsäure . .	$\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$	577,478	Bleioxyd	$\dot{\mathrm{P}}\mathrm{b}$	1394,498
Borsäure	$\dddot{\bar{\mathrm{B}}}$	871,966	Zinkoxyd	$\dot{\mathrm{Z}}\mathrm{n}$	503,226
Selenichte Säure	$\ddot{\mathrm{S}}\mathrm{e}$	694,582	Nickeloxyd . . .	$\dot{\mathrm{N}}\mathrm{i}$	469,675
Selensäure . . .	$\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{e}$	794,528	Kobaltoxyd . . .	$\dot{\mathrm{C}}\mathrm{o}$	468,991
Arsenichte Säure	$\dddot{\bar{\mathrm{A}}}\mathrm{s}$	1240,082	Eisenoxydul . .	$\dot{\mathrm{F}}\mathrm{e}$	439,213
Arseniksäure . .	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{\bar{\mathrm{A}}}}\mathrm{s}$	1440,084	Eisenoxyd	$\dddot{\bar{\mathrm{F}}}\mathrm{e}$	978,426
Chromoxydul . .	$\dddot{\bar{\mathrm{C}}}\mathrm{r}$	1003,638	Schwefeseisen . .	$\overset{\prime\prime}{\mathrm{F}}\mathrm{e}$	741,543
Chromsäure . . .	$\dddot{\mathrm{C}}\mathrm{r}$	651,819	Manganoxydul .	$\dot{\mathrm{M}}\mathrm{n}$	445,90
Vanadinsäure . .	$\dddot{\mathrm{V}}$	1155,84	Manganoxyd . .	$\dddot{\bar{\mathrm{M}}}\mathrm{n}$	991,80
Malybdänsäure .	$\dddot{\mathrm{M}}\mathrm{o}$	898,525	Ceroxydul . . .	$\dot{\mathrm{C}}\mathrm{e}$	674,718
Wolframsäure .	$\dddot{\mathrm{W}}$	1483,200	Ceroxyd	$\dddot{\bar{\mathrm{C}}}\mathrm{e}$	1449,436
Antimonoxyd . .	$\dddot{\bar{\mathrm{S}}}\mathrm{b}$	1912,904	Zirkonerde . .	$\dddot{\bar{\mathrm{Z}}}\mathrm{r}$	1140,476
Telluroxyd . . .	$\ddot{\mathrm{T}}$	1006,452	Yttererde	$\dot{\bar{\mathrm{Y}}}$	501,840
Tantalsäure . . .	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{\bar{\mathrm{T}}}}\mathrm{a}$	2607,430	Beryllerde . . .	$\dddot{\bar{\mathrm{B}}}\mathrm{e}$	962,958
Titansäure . . .	$\ddot{\mathrm{T}}\mathrm{i}$	503,686	Thorerde	$\dot{\mathrm{T}}\mathrm{h}$	844,90
Schwefelsilber .	$\dot{\mathrm{A}}\mathrm{g}$	1552,772	Thonerde . . .	$\dddot{\bar{\mathrm{A}}}\mathrm{l}$	642,334
Silberoxyd . . .	$\dot{\mathrm{A}}\mathrm{g}$	1451,907	Talkerde	$\dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}$	258,353
Kupferoxydul . .	$\dot{\bar{\mathrm{C}}}\mathrm{u}$	891,390	Kalkerde	$\dot{\mathrm{C}}\mathrm{a}$	356,019
Kupferoxyd . . .	$\dot{\mathrm{C}}\mathrm{u}$	495,695	Strontianerde . .	$\dot{\mathrm{S}}\mathrm{r}$	647,285
Schwefelkupfer .	$\dot{\bar{\mathrm{C}}}\mathrm{u}$	992,555	Baryterde . . .	$\dot{\mathrm{B}}\mathrm{a}$	956,880
Uranoxydul . . .	$\dot{\mathrm{U}}$	2811,360	Lithion	$\dot{\mathrm{L}}$	180,375
Uranoxyd	$\dddot{\bar{\mathrm{U}}}$	5722,720	Natron	$\dot{\mathrm{N}}\mathrm{a}$	390,897
Wismuthoxyd . .	$\dddot{\bar{\mathrm{B}}}\mathrm{i}$	2960,752	Kali	$\dot{\mathrm{K}}$	589,910

Die in den obigen Tabellen aufgeführten Zeichen oder Formeln nennt man die chemischen; sie sind nicht immer bequem und leicht zu lesen, weſshalb man zur Bezeichnung der Salze (d. h. den Verbindungen einer Säure mit einer Basis) die ebenfalls von Berzelius vorgeschlagenen sogenannten mineralogischen Formeln, in denen das Zeichen des Elementes unmittelbar als Symbol des entsprechenden Oxydes oder der entsprechenden Säure dient, gebraucht, und da, wo zwei Oxyde eines und desselben Elements zu

unterscheiden sind, die **niedere** Oxydationsstufe mit kleinen Buchstaben bezeichnet wird. Um einer Verwechslung vorzubeugen, werden diese mineralogischen Formeln mit Cursivschrift gedruckt. So bedeutet *S* Schwefelsäure, *B* Borsäure, *Ba* Baryterde, *Fe* Eisenoxyde, *fe* Eisenoxydul; *Aq* Wasser. Uebrigens bedürfen diese Formeln keiner weitern Erklärung.

Das allgemeine Gesetz, welches die Verbindungen des Mineralreichs beherrscht, ist, dafs **die zusammengesetzten Substanzen desselben, jederzeit binär gegliederte Stoffverbindungen sind.** Dieses Gesetz scheint aus dem, allen unorganischen Verbindungen überhaupt zu Grunde liegenden Gesetze des electrochemischen Gegensatzes zu folgen, und gilt nicht nur für binäre, sondern auch für ternäre und mehrzählige Verbindungen. Jede noch so zusammengesetzte unorganische Substanz zerfällt daher zuvörderst in **zwei** Factoren, von welchen sich der eine als electronegativ und der andere als electropositiv verhält, und von denen ein jeder eine fernere zweigliedrige Zerfällung gestattet, bis man endlich auf binäre Elementarverbindungen gelangt. Eine dreizählige Verbindung aus den Elementen A, B und C darf daher keineswegs als ein durch unmittelbare gegenseitige Durchdringung ihrer Elemente gebildetes dreigliedriges Ganze, sondern mufs jederzeit als eine, aus binären Verbindungen gegliederte Verbindung gedacht werden. So besteht z. B. Baryt aus Schwefel, Barium und Sauerstoff; diese verbinden sich zunächst nach dem electrischen Gegensatze zu binären Verbindungen: Schwefel + Sauerstoff = Schwefelsäure, und Barium + Sauerstoff = Baryterde; beide binäre Verbindungen stehen wiederum zueinander in electrochemischem Gegensatze und verbinden sich kraft dessen zu schwefelsaurer Baryterde = Baryt. Ternär oder mehrfach gegliederte Verbindungen findet man nur in der organischen Natur.

Man ist im Stande, für jede, wie gewöhnlich in hundert Theilen gegebene Analyse eines Minerals, die entsprechende chemische oder mineralogische Formel zu finden; vorausgesetzt dafs die Analyse vollkommen genug sei, um für eine wenigstens annähernde Darstellung der Verhältnisse der wirklichen Zusammensetzung gelten zu können. Wir

werden das Verfahren durch folgende Beispiele zu erläutern suchen.

1. Binäre Verbindung. Der Bleiglanz enthält in seinen reinsten Abbänderungen, nach den davon gemachten Analysen und ohne Berücksichtigung fremdartiger Beimengungen, von denen weiter unten geredet werden wird: 86,5 Blei und 13,5 Schwefel = 100. — Man sucht in den Tabellen das Atomengewicht des Bleies, welches man = 1294,5 findet, und macht folgende Proportion:

86,5 : 13,5 = 1294 : x = 213,51 oder dem correspondirenden Gewicht des Schwefels. Nach den Tabellen ist das Atomengewicht desselben = 201,16 und folglich also dem gefundenen x fast gleich. Man ersieht daher, dafs der Bleiglanz aus einem Atom Blei und aus einem Atom Schwefel bestehe, und dafs das chemische Zeichen $\overset{\prime}{P}b$ und das mineralogische PbS seyn müsse. — Berechnet man die Formel wiederum dem Gewicht nach, welches Verfahren weiter unten erklärt werden wird, so findet man 86,55 Blei und 13,45 Schwefel = 100, Zahlen, die den durch die Analyse gegebenen so nahe stehen, dafs man die kleinen Verschiedenheiten als Fehler der Analyse, und als von der, durch die Beimengungen nöthigen Correction herrührend, ansehen kann.

Die Berechnung kann aber auch auf eine andere Weise gemacht werden. Die Zahlen 86,5 und 13,5 drücken nämlich eine gewisse Anzahl von Blei und Schwefelatomen aus, deren Gewicht das obige ist. Dividirt man nun beide Zahlen durch das Atomgewicht des Bleies und des Schwefels, so erhält man zwei Gröfsen, welche die relative Atomenzahl des Bleies und des Schwefels ausdrücken.

Man hat $\frac{86,50}{1294,49} = 0,0668$ und $\frac{13,50}{201,16} = 0,0671$.

Vergleicht man beide Zahlen, so findet man ihr Verhältnifs wie 1 : 1.

2. Ternäre Verbindung. Wir unterscheiden hierbei den Fall einer Verbindung ohne und mit Sauerstoff. Die Analyse des Kupferkieses vom Ramberge am Harz gab: 35,87 Schwefel, 34,40 Kupfer und 30,47 Eisen. Man dividirt

diese Zahlen durch die Atomengewichte der correspondirenden Substanzen, und erhält:

$$\frac{35,87}{201,16} = 0,173 \qquad \frac{34,40}{395,69} = 0,088 \qquad \frac{30,47}{339,21} = 0,088$$

Vergleicht man diese Quotienten mit einander, so sieht man, dafs sie in dem Verhältnifs von 2, 1 und 1 stehen. Der Kupferkies besteht daher aus 2 Atomen Schwefel, 1 Atom Kupfer und 1 Atom Eisen, oder binär zusammengegliedert, aus 1 Atom Schwefelkupfer + 1 Atom Schwefeleisen, deren mineralogische Formel = CuS + FeS, und die chemische = $\overset{\prime}{C}u\overset{\prime\prime\prime}{F}e$ ist.

Das molybdänsaure Blei enthält nach Hatchetts Analyse 60,58 Bleioxyd und 39,41 Molybdänsäure = 100. — Man kann nun diese Sauerstoffverbindung auf zweierlei Weise berechnen. — Erste Methode. Man dividire die obigen Hunderttheile der Analyse durch die Atomengewichte des Bleioxydes und der Molybdänsäure.

$$\frac{60,59}{1394,49} = 0,0435 \qquad \frac{39,41}{898,52} = 0,0439,$$

so findet man dafs sich die Quotienten wie 1 : 1 verhalten. Die mineralogische Formel ist daher Pb Mo. — Zweite Methode. Wir sahen schon oben, dafs bei ternären Verbindungen das electronegative Element des einen der Bestandtheile ein Multiplum der Zahlen 1, 2, 3 etc. von demselben Element in dem andern Bestandtheile seyn könne. Man kann von dieser Beobachtung ausgehen, um die Analysen der ternären sauerstoffhaltigen Verbindungen, deren binäre Bestandtheile immer bekannt sind, zu berechnen. Zu dem Ende mufs man die Sauerstoffmengen eines jeden von den Oxyden aufsuchen, welche, nach den obigen Tafeln, für das Bleioxyd 7,171 und für die Molybdänsäure 33,39 Procent betragen; für die Hundertheile der Analyse daher 4,34 und 13,18, Zahlen, die in dem Verhältnifs von 1 : 3 stehen. Der Sauerstoffgehalt der Säure ist daher das Dreifache von dem der Basis und die chemische Formel $\dot{P}b\,\dddot{M}o$ Die zweite Methode verdient stets den Vorzug. Bei Verbindungen geschwefelter Körper kann man auch den Schwefelgehalt der einzelnen Bestandtheile vergleichen.

3. Quaternäre Verbindung. Der Feldspath ist zusammengesetzt aus:

16,7	Kali;	dessen Sauerstoff	=	2,83 —	1
18,1	Thonerde	deren „	=	8,47 —	3
65,2	Kieselerde	„ „	=	33, 9 —	12

Dividirt man die Hunderttheile dieser Analyse durch die correspondirenden Atomengewichte der binär gegliederten Bestandtheile, so erhält man folgende Quantitäten:

$$\frac{16,7}{589,91} = 0,0283 \quad \frac{18,1}{642,33} = 0,0282 \quad \frac{65,2}{577,47} = 0,1112$$

die offenbar in dem Verhältnifs von 1 : 1 : 4 stehen, welches offenbar die Atomenzahl der 3 binären Verbindungen ist. — Der Sauerstoff des Kalis ist nach den, neben den Hunderttheilen der Analyse stehenden Zahlen, dreimal in dem der Thonerde und zwölfmal in dem der Kieselerde enthalten. Er besteht also aus 1 Atom kieselsaurem Kali, und 1 Atom kieselsaurer Thonerde. Seine Formeln sind:

$\dot{K}\,\dddot{Si} + \ddot{A}l\,\dddot{Si}^3$ $(KS^3 + 3\,AS^3)$. — Bei Vergleichung des Sauerstoffs der Bestandtheile einer Verbindung wird man zwar nur selten so genaue Verhältnisse auffinden, wie in den vorliegenden Beispielen, da durch Versuche nicht leicht der höchste Grad der Genauigkeit erreicht werden kann. Wenn indessen die Abweichung von einem bestimmten Verhältnisse nicht mehr beträgt, als den unvermeidlichen Fehlern der Analyse zugemessen werden kann, so darf man ein solches Verhältniss immer als richtig ansehen.

Um eine Formel auf Hunderttheile zu berechnen, welches zur Vergleichung und Kontrole der Analysen oft erforderlich ist, verfährt man folgender Gestalt. — Die Formel des Bleiglanzes ist Pb S. Nun findet man in den Tabellen das Gewicht von

1 Atom Blei	=	1294,49
1 „ Schwefel	=	201,16
Gewicht von 1 Atom Schwefelblei		1495,65

welches folglich die Zusammensetzung dem Gewicht nach ist. Um diese nun auf Procente zu reduciren, wendet man folgende Proportionen an:

1495,65 : 1294,49 = 100 : x = 86,55
1495,65 : 201,16 = 100 : y = 13,45
100,00

Die Formel des Kupferkieses $CuS + FeS^2$ kann entweder unmittelbar in ihre drei Elemente oder in zwei binäre Verbindungen zerlegt werden. In dem erstern Falle hat man:

2 Atome Schwefel	.	402,32
1 Atom Kupfer	.	395,69
1 Atom Eisen	.	339,21
Gewicht von 1 Atom Kupferkies		1137,22

und um die Procente zu berechnen, hat man folgende Proportionen:

1137,22 : 402,32 = 100 : x = 35,38
1137,22 : 395,69 = 100 : y = 34,79
1137,22 : 339,21 = 100 : z = 29,83
100,00

Resultate, die von denen, der weiter oben angeführten Analyse nur sehr wenig abweichen.

Will man die ternäre Verbindung in zwei binäre verwandeln, so suche man in den Tabellen das Atomgewicht des Schwefelkupfers $\dot{C}u$ und des Schwefeleisens $\dddot{F}e$ und man findet:

1 Atom Schwefelkupfer	=	992,55
1 Atom Schwefeleisen	=	1281,92
Gewicht des ternären Atoms		2274,47

Man macht daher folgende Proportionen:

2274,47 : 992,55 = 100 : x = 43,64 Schwefelkupfer.
2274,47 : 1281,92 = 100 : y = 56,36 Schwefeleisen.
100,00

Um die Formel des molybdänsauren Bleies $\dot{P}b\,\dddot{M}o$ zu berechnen, suche man in den Tabellen

1 Atom Bleioxyd	=	1394,49
1 Atom Molybdänsäure	=	898,52
Gewicht des ternären Atoms		2293,01

2293,01 : 1394,49 = 100 : x = 60,86
2293,01 : 898,52 = 100 : y = 39,14
100,00

Um endlich die Formel des Feldspaths $\dot{K}\,\dddot{Si} + \ddot{A}l\,\dddot{Si}^3$ ($KS^3 + 3\ AS^3$) zu berechnen, suche man in den Tabellen

4 Atome Kieselerde	=	2309,88
1 Atom Thonerde	=	642,33
1 Atom Kali	=	589,91
Gewicht des quaternären Atoms		3542,12

Man hat daher folgende Proportionen:

$$3542{,}12 : 2309{,}88 = 100 : x = 65{,}2$$
$$3542{,}12 : 642{,}33 = 100 : y = 18{,}1$$
$$3542{,}12 : 589{,}91 = 100 : z = 16{,}7$$
$$100{,}0$$

Will man die beiden ternären Verbindungen berechnen, so hat man:

1 Atom dreifach kieselsaures Kali	=	1167,38
1 Atom dreifach kieselsaure Thonerde	=	2374,74
Gewicht des quaternären Atoms		3542,12

Man hat daher die Proportionen:

$$3542{,}12 : 1167{,}38 = 100 : x = 32{,}9$$
$$3542{,}12 : 2374{,}74 = 100 : y = 67{,}1$$
$$100{,}0$$

Durch eine Vergleichung dieser Resultate des Calcüls mit denen recht genauer Analysen wird man sich vollkommen überzeugen, dafs die Formeln die Zusammensetzung der Mineralien scharf ausdrücken.

Zweites Kapitel.

Von dem Einflusse der Elemente auf die physischen und die Eigenschaften der Gestalt der Verbindungen.

Da jedes Element seine bestimmten physischen und Eigenschaften der Gestalt besitzt, und alle die Veränderungen, welchen diese Eigenschaften in der Vereinigung je zweier Elemente unterliegen, nach bestimmten Gesetzen erfolgen müssen; so würden sich die Eigenschaften jeder Zusammensetzung aus den Eigenschaften seiner Bestandtheile ableiten

lassen, und umgekehrt, wenn es bereits gelungen wäre, jene Umwandlungsgesetze aufzufinden und vollständig zu erforschen. Dies ist aber noch nicht der Fall, denn was wir über den Zusammenhang zwischen Zusammensetzung und der äussern Gestalt der Mineralien, gröfstentheils durch den Scharfsinn Mitscherlich's wissen, sind noch einzelne Bruchstücke, immer aber von grosser Wichtigkeit für die Mineralogie.

Zuvörderst aber müssen wir folgendem von L. Gmelin und von Beudant in Anregung gebrachten Verhältnisse der Elemente unsere Aufmerksamkeit schenken. Wiewohl im Allgemeinen anzunehmen ist, dafs sowohl die physischen, als die Eigenschaften der Gestalt einer Verbindung mehr oder weniger das Produkt der zu einer mittlern Resultante vereinigten Plasticismen ihrer Bestandtheile seyen, so ist doch auf der andern Seite nicht in Abrede zu stellen, dafs ein Element seinen Plasticismus in weit höherm Grade geltend macht, als das andere, dafs derselbe mit vorherrschender Energie waltet, und der Verbindung selbst einen eigenthümlichen Charakter verleihet, der mehr an das Wesen dieses als des andern Elementes erinnert. In dieser Hinsicht verhält sich also von je zweien Elementen das eine mehr formend oder bildend oder vererzend, das andere mehr formbar oder vererzt. Der formende Charakter wird sich vorzüglich dadurch zu erkennen geben, dafs die binären Verbindungen eines mit ihm begabten Elementes, mit den meisten übrigen Elementen in ihren Eigenschaften gewisse auffallende Uebereinstimmuugen zeigen, und es ist merkwürdig, dafs die besonders als bildend auftretenden Elemente, sich eben so durch ihren nicht metallischen Habitus wie durch ihre grosse Verbindungsfähigkeit auszeichnen. So haben z. B. alle Verbindungen des Schwefels mit den verschiedenen Metallen, unter einander eine bei weitem grössere Aehnlichkeit, als die Verbindungen eines und desselben Metalles mit allen übrigen nicht metallischen Elementen. Dasselbe gilt von den Oxygeneten, Chloreten, Fluoreten der Metalle etc. Den nicht metallischen Stoffen, an deren Spitze Sauerstoff und Wasserstoff als die formendsten Elemente stehen, reihen sich zu-

vörderst die spröden, leicht schmelzbaren Metalle, darauf die dehnbaren unedlen, die edlen, die spröden, schwer schmelzbaren Metalle, und endlich die Metalle der Erden und Alkalien an.

Isomorphismus und Homëomorphismus. Es ist Thatsache, dafs viele Elemente vollkommen isomorph sind, d. h. genau dieselben Krystallformen besitzen, wie denn z. B. die meisten dehnbaren Metalle und der Kohlenstoff als Diamant reguläre Gestalten zeigen. Wenn sich nun zwei dergleichen Elemente A und B mit einem dritten Elemente C in demselben Verbindungsverhältnisse vereinigen, so pflegen wohl auch A C und B C in gleichen Gestalten zu krystallisiren. Man sagt dann auch, dafs A C und B C isomorph sind, und schliefst rückwärts aus dem Isomorphismus zweier binären Verbindungen wie A C und B C auf den Isomorphismus ihrer respectiven Elemente A und B, z. B. Eisenoxyd $\dddot{F}e$ und Thonerde $\dddot{A}l$ krystallisiren beide in Rhomboëdern, deren Endkanten nur um wenige Minuten verschieden, und sind folglich isomorph; wahrscheinlich sind es aber auch Eisen und Aluminium, da sich beide in demselben Verbindungsverhältnifs mit Sauerstoff vereinigen. Man kann mit diesen Folgerungen auf ähnliche Weise weiter gehen und schliefsen, dafs wenn eine Verbindung A C + B C mit der nach gleichen Verhältnissen gebildeten Verbindung D C + B C isomorph sey, nicht nur A C und D C isomorphe binäre Verbindungen, sondern auch A und D isomorphe Elemente sind. Der erstere Schlufs findet eine grosse Bestättigung in der fast an Gleichheit gränzenden Aehnlichkeit, welche die Krystallformen je zweier Salze einer und derselben Basis mit den genannnten beiden Säuren offenbaren, wie dies Mitscherlich für eine grosse Anzahl von Basen dargethan hat. Obgleich sich nun hin und wieder eine nicht sofort zu beseitigende Anomalie zeigt, so stehen doch diese und andere Thatsachen fest, welche zu der Annahme eines Isomorphismus überhaupt berechtigen, wiewohl derselbe in den meisten Fällen als ein blosser Homëomorphismus erscheint, weil zwar grosse Aehnlichkeit, aber keine völlige Gleichheit, keine absolute Identität der Krystallformen Statt zu

finden pflegt. In Beziehung auf die Salze, in welchen derselbe eine vorzüglich wichtige Rolle spielt, werden wir also diesen Homëomorphismus etwa so definiren können: Er ist die, gewissen Gruppen von Säuren oder von Basen eigenthümliche Fähigkeit höchst ähnlich zu krystallisiren, wenn jene mit einer und derselben Basis, oder diese mit einer und derselben Säure in gleichen Aequivalentverhältnissen verbunden sind. Bei wasserhaltigen Salzen müssen auch die Atome des Wassers in gleicher Zahl vorhanden seyn, wenn der Isomorphismus bestehen soll. Folgendes sind die wichtigsten Gruppen isomorpher Körper: 1) Chlor, Jod, Brom, Fluor, Mangan; 2) Chlorsäure, Jodsäure, Bromsäure; 3) Ueberchlorsäure, Uebermangansäure; 4) Schwefel-, Selen-, Chrom-, Mangan; 5) Mangan- und Eisenoxydul, Zink-, Nickel-, Kobalt-, Kupferoxyd, Bitter- und Kalkerde, Bleioxydul; 6) Schwefel-, Selen-, Chrom- und Mangansäure; 7) Chrom-, Mangan- und Eisenoxyd, Thonerde, Titaneisen; 8) Mangan, Eisen, Aluminium, Zink, Nickel, Kobalt, Kupfer, Magnesium, Calcium, Blei; 9) Barium, Strontium, Calcium, Blei; 10) Kalkerde, Bleioxydul, Baryt- und Strontianerde; 11) Arsenik, Phosphor, Antimon (??); 12) Arsenik-, Phosphor- und Antimonsäure; 13) Titansäure und Zinnoxyd; 14) Kali und Ammoniak mit 2 Atomen Wasser; 15) Ammoniak, Arsenikwasserstoff, Phosphorwasserstoff; 16) Natron, Silberoxyd; 17) Natrium, Silber, Gold und wahrscheinlich alle andern elektropositiven Metalle, deren Krystallformen dem regulären System angehören.

Eine sehr wichtige Folgerung aus dem Gesetze des Isomorphismus oder Homöomorphismus ist die, daſs sich isomorphe Basen in ihren Verbindungen mit einer und derselben Säure gegenseitig in allen möglichen Verhältnissen vertreten, und daher auch in beliebigen Verhältnissen zugleich auftreten können, ohne daſs die Krystallform der Verbindung wesentlich geändert würde. Da z. B. Bitter- und Kalkerde isomorph sind, so werden beide in ihrer Verbindung mit einer und derselben Säure, wie z. B. mit Kohlensäure, für einander vicariiren, und daher wohl auch in allen möglichen (nicht atomistischen) Verhältnissen zusammentreten können,

ohne dafs die Verbindung aufhörte, fast genau so zu krystallisiren, wie der reine kohlensaure Kalk, oder der reine kohlensaure Talk, oder eine atomistisch abgemessene Proportion beider Carbonate krystallisiren würde. Wie nun dieses Verhältnifs für alle Verbindungen isomorpher Basen mit einer und derselben Säure gilt, so mufs es auch für ihre kieselsauren Verbindungen statt haben; und wirklich finden wir in der so zahlreichen Klasse der Silicate viele Beispiele, welche diese Annahme einer gegenseitigen Vertretung und eines gleichzeitigen Auftretens isomorpher Basen in nicht bestimmten Verhältnissen zu bestätigen scheinen, oder wenigstens ohne jene Annahme nicht wohl erklärt werden können. Da dieser Gegenstand für die Mineralogie sehr wichtig ist, so wollen wir ihn durch ein Beispiel noch näher zu beleuchten suchen. Prof. H. Rose analysirte z. B. eine Varietät des Augits von Orjerfvi (Malakolith), und fand: 24,94 Kalk-, 18,06 Bitter-, 54,64 Kieselerde und 3,60 Mangan- und Eisen-Oxyd. Läfst man die beiden letztern Oxyde, welche als Isomorphen der Thonerde einen kleinen Antheil der Basen für sich in Anspruch nehmen, unberücksichtigt, so pafst auf diese Zusammensetzung sehr wohl die Formel: 1 Atom Talkbisilicat und 1 Atom Kalkbisilicat, oder kürzer: Kalk-Talk-Bisilicat $= Ca\,Si^2 + M\,Si^2$, welcher in 100 Theilen 25 Kalk-, 17,9 Talk- und 57,1 Kieselerde entsprechen würden. Da nun Kalk- und Talkerde nicht nur unter einander, sondern auch mit Eisenoxydul und Manganoxydul isomorph sind, so können sich diese vier Elemente in den mannigfaltigsten Verhältnissen austauschen, ohne dafs die Krystallgestalt der Zusammensetzung wesentlich von jener des Augits überhaupt abwiche, wefshalb denn auch die mineralogische Formel dieser Substanz allgemein geschrieben werden kann:

$$S^2 \left\{ \begin{matrix} Mg \\ Ca \\ Fe \\ Mn; \end{matrix} \right.$$

oder die chemische: $\dot{R}^3\,\dddot{Si}^2$, wobei $\dot{R}$ Kalkerde, Talkerde, Eisen-Oxydul und Manganoxydul bezeichnen.

Dafs bei solchem Austausche der Elemente die übrigen, nicht von der Krystallgestalt unmittelbar abhängigen Eigenschaften, wie z. B. Farbe, Glanz, Durchsichtigkeit, speci-

fisches Gewicht, Härte, grössere oder geringere Veränderungen erleiden müssen, ist begreiflich. Während daher jener von Rose analysirte Malakolith farblos und stark durchscheinend war, und ein specifisches Gewicht von 3,195 hatte, sind andere Varietäten um so dunkelfarbiger, undurchsichtiger und specifisch schwerer, je grösser die Menge des Eisenoxyduls ist, welches einen Theil der Bitter- oder Kalk-Erde ersetzt. Und so ist es auch wirklich, denn die fast schwarzen und undurchsichtigen, 20 p. C. Eisenoxydul enthaltenden Augite, haben ein spec. Gew. von 3,5. Wie der Augit, so verhalten sich die Hornblende, der Granat, der Epidot, die Glimmer und mehrè andere Doppelsicilicate, wogegen sich andere Mineralien derselben Art, wie Feldspath, die Zeolithe u. s. w. ganz rein von diesen isomorphen Eindringlingen erhalten.

Dimorphismus. Der gewöhnlichen Ansicht, nach welcher einer und derselben Substanz nur eine Krystallreihe zukommen kann, ganz entgegen, ist die für einige Substanzen erwiesene Fähigkeit, in den Gestalten zweier ganz unvereinbarer Krystallsysteme zu krystallisiren. — So fand Mitscherlich, dafs der geschmolzene Schwefel während des Erkaltens in 2 und 1gliedrigen Gestalten anschiefst, während der gewöhnlich in der Natur vorkommende 1 und 1axige Formen zeigt. Andere bekannte Beispiele geben der Kalkspath und Arragonit, der Quarz und der Haytorit, der Rutil und Anatas, das Bleioxyd, der Schwefel- und der Strahlkies, der Zinkvitriol, der durch blossen Temperaturwechsel seine Form verändert, der Nickelvitriol, das Bittersalz u. m. a. Man bezeichnet diese Fähigkeit mit dem Ausdruck des Dimorphismus, und Mitscherlich erklärt dieselbe daraus, dafs die Krystallformen einer Substanz nicht nur von ihrer chemischen Natur, sondern auch von der gegenseitigen Lage ihrer Atome abhängig seyen.

Mit den Namen isomerische, polymerische und metamerische Körper bezeichnet man nach Berzelius Ausdruck solche Stoffe, welche ungeachtet gleicher chemischer Zusammensetzung und gleichen Atomgewichts, doch ungleiche Eigenschaften besitzen. Da diese, unter einander

noch etwas verschiedenen Gesetze noch keine unmittelbare Anwendung in der Mineralogie haben, so deuten wir sie hier nur an.

Professor Kupffer zu Petersburg fand durch eine vom Calcül unterstützte Speculation ein Gesetz über den Zusammenhang zwischen Krystallgestalt, Atomgewicht und specifischem Gewicht und wies es an 20 regulären, vier 2 und 1axigen, sieben 3 und 1axigen, eilf 1 und 1axigen und sieben 2 und 1gliedrigen Mineralien nach, welches sich jedoch noch nicht als allgemeines Naturgesetz bewährt hat und defshalb hier auch nur angedeutet werden kann.

Nach Geheimrath Karsten zu Berlin ist es sehr wahrscheinlich, dafs bei den, nach bestimmten Mischungsverhältnissen zusammengesetzten Körpern zwischen dem specifischem Gewicht und der Krystallform ein Zusammenhang statt findet, wiewohl die von ihm darüber angestellten Untersuchungen noch kein sicheres Resultat gegeben haben. Eben so glaubt er, dafs man über die Natur der zusammengesetzten Körper erst dann eine richtigere und klarere Ansicht erhalten werde, wenn man im Stande seyn wird, die Verdichtungsverhältnisse ihrer Bestandtheile zu bestimmen.

Auf die Mischungsverhältnisse der Mineralien übt die Temperatur einen grossen Einflufs aus, indem durch geringe Temperaturveränderung chemische Verbindungen nach bestimmten Verhältnissen in Verbindungen nach andern bestimmten Verhältnissen, und Mischungen von unbestimmten Verhältnissen in Mischungen von bestimmten Verhältnissen umgeändert werden können. Hr. Karsten macht es wahrscheinlich, dafs dieser Einflufs der Temperatur von allen chemischen Verbindungen gelte und sucht daraus besonders die Mannigfaltigkeit der in der Natur vorkommenden Silicatbildungen, die unter verschiedenen Temperaturverhältnissen entstanden zu seyn scheinen, so wie den Mangel an bestimmten Mischungsverhältnissen, den manche Silicate unter gewissen Umständen zeigen, zu erklären. — Durch eine scharfsinnige Untersuchung bemühete sich Karsten auch, den Beweis zu liefern, dafs die chemischen und

und die physischen Eigenschaften eines zusammengesetzten unorganischen Körpers, namentlich die Verhältnisse der Mischung und des specifischen Gewichts nicht von den chemischen Bestandtheilen des Körpers abgeleitet werden können, sondern ihren Grund in der eigenthümlichen Natur einer jeden Verbindung haben.

Ueber die specifische Wärme der Mineralien hat Prof. Neumann zu Königsberg sehr genaue Untersuchungen angestellt und gefunden, dass sie nicht durch die Krystallform bedingt, sondern allein an die chemische Masse gebunden ist. Denn Schwefel- und Strahlkies, Kalkspath und Arragonit, welche bei gleicher chemischer Beschaffenheit eine verschiedene Krystallform haben, zeigten, die beiden ersten eine vollkommene, die beiden andern eine sehr nahe Uebereinstimmung in ihrer specifischen Wärme. Bei chemisch zusammengesetzten Körpern verhalten sich die specifischen Wärmen umgekehrt wie die stöchiometrischen Quantitäten (d. h. wie solche Gewichtsmengen, in welchen, wenn die Körper Oxyde und Salze sind, eine gleiche Quantität Sauerstoff, oder, wenn es geschwefelte Substanzen sind, eine gleiche Quantität Schwefel enthalten ist); oder, was dasselbe ist, die stöchiometrischen Quantitäten bei chemisch ähnlich zusammengesetzten Stoffen, besitzen eine gleiche specifische Wärmequantität.

Wir ersehen aus den obigen, zum Theil nur oberflächlichen Andeutungen, wie man sie auch in einem Werke, wie das vorliegende nur erwarten darf, einerseits wie wichtig der Einfluſs der Mischung auf die physischen und die Verhältnisse der Gestalt für die Mineralogie ist und andererseits, was noch in diesem Felde zu bearbeiten bleibt.

Drittes Kapitel.

Von der Prüfung der qualitativen Zusammensetzung der Mineralien.

Die Untersuchung der Mineralkörper zur Erforschung ihrer Zusammensetzung zerfällt in die qualitative und quantitative und ist eigentlich Gegenstand der analytischen Chemie, die deſshalb eine der wichtigsten Hülfswissenschaften der Mineralogie ist. Zur Erkennung der Mineralien reicht jedoch in den meisten Fällen die qualitative Untersuchung aus, ist aber auch eben so unentbehrlich, weſshalb wir die zur Erreichung dieses Zweckes dienlichen Hülfsmittel kurz aufführen und übrigens auf H. Rose's „Handbuch der analytischen Chemie" (3. Aufl. 2 Bde., Berlin 1833, 34) verweisen. Die qualitative Prüfung der Mineralien findet entweder auf dem trocknen oder nassen Wege, oder gewöhnlich auf beiden statt.

A. Prüfung auf dem trocknen Wege.

Die Prüfung der qualitativen Zusammensetzung der Mineralien auf dem trocknen Wege geschieht mittelst des Löthrohrs, dessen umsichtige und fertige Behandlung den Mineralogen nicht genug anempfohlen werden kann. — Die Kenntniſs von der Form und von den Theilen des Löthrohrs, so wie von den Instrumenten, die bei Löthrohrversuchen gebraucht werden, so wie auch von den Handgriffen, die man beim Blasen mit dem Löthrohre und bei allen Löthrohrversuchen anwendet, muſs als bekannt vorausgesetzt werden; man findet sie in dem bekannten Werke von Berzelius: „Die Anwendung des Löthrohrs in der Chemie und Mineralogie." (2. Aufl. Nürnberg 1828) genau und vollständig auseinander gesetzt, weſshalb wir darauf verweisen.

Wir beschreiben hier kurz den Weg, der befolgt werden muſs, wenn die Bestandtheile einer unbekannten Substanz nur durch Löthrohrversuche gefunden werden sollen.

I. Man erhitzt eine geringe Menge der Substanz in einem kleinen Glaskölbchen anfangs nur durch die Flamme ei-

ner kleinen Spirituslampe, um zu sehen, ob flüchtige Stoffe darin enthalten sind und verstärkt später die Hitze durch das Löthrohr. Es verflüchtigen sich alsdann vorzüglich folgende Substanzen unzersetzt oder zersetzt:

Wasser, welches theils als wesentlicher Bestandtheil, oder als Decrepitationswasser in der Substanz enthalten seyn kann. Man untersucht es mit Lackmuspapier ob es rein, säuerlich oder alkalisch ist. Letzteres rührt vom Ammoniak her, welches man erkennt, wenn bei Näherung eines mit Chlorwasserstoffsäure befeuchteten Glasstabes, weisse Nebel über dem Wasser entstehen.

Flüchtige Säuren von gasförmiger oder flüssiger Form. Man erkennt sie durch Röthung des, in den Hals des Kölbchen gesteckten, feuchten Lakmuspapiers.

Schwefel und Schwefelmetalle, verlieren Schwefel, der sich sublimirt und als Tropfen von rothbrauner und nach dem Erkalten von gelber Farbe zeigt, oder in dem kältern Theil des Halses absetzt. Zinnober und Schwefelarsenik verflüchtigen sich unzersetzt. In letztern erkennt man das Arsenik durch weisse Sublimation an dem kältern Ende des Kölbchens. Zinnober erhält, nach der Sublimation gerieben, eine rothe Farbe.

Selen und einige Selenmetalle. Das Selen setzt sich in kleiner Menge als röthliches, in grösserer Menge als schwarzes Sublimat an, das gerieben ein dunkelrothes Pulver giebt und einen Geruch, wie fauler Rettig entwickelt.

Flüchtige Metalle. Diefs sind folgende: das Arsenik sublimirt aus dem Arseniknickel, Speiskobalt, aus den Verbindungen mit Antimon und aus einigen arsenichtsauren Salzen und ist, selbst in den kleinsten Mengen sicher und leicht zu erkennen. — Quecksilber wird aus den meisten seiner Verbindungen sublimirt und das Sublimat zeigt bei Berührung mit einem Glasstäbchen sichtbare metallische Kügelchen. — Tellur ist schwerer zu verflüchtigen; es sublimirt in einem kleinen Glaskölbchen erst bei guter Rothglühhitze, und setzt sich wie Quecksilber als kleine feste metallische Tropfen, an die kältern Stellen des Glases an.

Feste flüchtige Oxyde und Säuren. Zu diesen gehören; Antimonoxyd, welches erst zu einer gelben Flüssigkeit schmilzt, ehe es als glänzende Krystallnadeln sublimirt; Telluroxyd, das ein ähnliches Verhalten wie das vorige zeigt, doch sich weit schwerer verflüchtigen läfst und krystallinisches Sublimat bildet; arsenichte Säure, welche sehr leicht sublimirt; Arseniksäure, die sich in stärkerer Hitze in arsenichte Säure und in Sauerstoffgas verwandelt.

Flüchtige Salze, zu denen besonders die des Ammoniaks gehören, die sich entweder ganz oder theilweise verflüchtigen und die sich leicht erkennen lassen, wenn man sie mit Soda und Wasser auf Platinblech zu einem Brei anreibt und denselben erhitzt, worauf sich ein starker Ammoniakgeruch verbreitet.

Flüchtige salzähnliche Verbindungen, zu denen das Quecksilberhornerz gehört, das, ohne vorher zu schmelzen sublimirt, und dessen Sublimat heifs gelblich, nach dem Erkalten aber weifs ist und aus welchem man die Quecksilberkugeln auf die bemerkte Weise und dadurch erhalten kann, wenn man es mit Soda mengt und in einem Kölbchen erhitzt.

Sollen auch keine flüchtigen Bestandtheile entdeckt werden, so ist es doch häufig nöthig, sie in kleinen Glaskölbchen durch die Flamme der Spirituslampe zu erhitzen, wenn die Substanzen stark decrepitiren, da durch das Decrepitiren die weitern Untersuchungen leicht gestört werden können.

In einigen Fällen behandelt man darauf die zu untersuchenden Substanzen in dem kleinen Glaskölbchen mit einigen Reagentien, wie bei Quecksilberverbindungen mit Soda. Bei salpetersauren Salzen mit zweifach schwefelsaurem Kali, in welchem Falle sich ein starker gelbrother Dampf von salpetrichter Säure entwickelt. Aus Fluorverbindungen wird dadurch Fluorwasserstoffsäure vertrieben, welche sich dadurch erkennen läfst, dafs sie das Glas am Halse des Kölbchens angreift und trübe macht.

Um in schwefelsauren Salzen, die ein Metalloxyd zur Basis haben, das Vorhandenseyn der Schwefelsäure zu finden, erhitzt man in einem Glaskölbchen ein Gemenge au-

dem zuvor entwässerten Salze und Kohlenpulver durch die Löthrohrflammen, wodurch ein starker Geruch nach schweflichter Säure entsteht.

II. Darauf erhitzt man die zu untersuchende Substanz in einer an beiden Seiten offenen Glasröhre, erst über der Spirituslampe und dann über der Löthrohrflamme, um zu sehen, ob beim Zutritt der atmosphärischen Luft, flüchtige Körper gebildet werden. Das schwächere oder stärkere Strömen von atmosphärischer Luft bringt man dadurch hervor, dafs man die Röhre mehr horizontal, oder mehr senkrecht hält. Die wahrnehmbaren flüchtigen Stoffe sind folgendermassen zu unterscheiden.

1) Durch den Geruch wahrnehmbare, beim Rösten sich entwickelnde gasförmige Substanzen. Hierzu gehört die sich bei Vorhandenseyn von Schwefelmetallen bildende schweflichte Säure, deren kleinste Mengen man schon durch den Geruch erkennen kann, wenn man die Röhre unmittelbar nach dem Glühen mit dem obern Ende unter die Nase bringt. — Durch den Geruch beim Rösten in der Röhre kann ferner noch die Gegenwart des Selens in Selenmetallen gefunden werden. Bei nicht zu starker Neigung der Röhre wird das Selen selbst sublimirt. — Arsenikmetalle, bei denen ausser arsenichter Säure auch noch Arsenik sublimirt wird, geben einen Geruch nach Arsenik.

2. Durchs Rösten in der Röhre sich sublimirende Substanzen. Hieher gehören vorzüglich folgende: Arsenichte Säure bildet sich beim Rösten von Arsenikmetallen mehr oder minder leicht, und setzt sich als weisses Sublimat, das unter der Lupe krystallinisch erscheint, in dem kältern Theil der Glasröhre ab. Bei einigen Arsenikmetallen erhält man ausserdem noch metallisches und bei andern rothes oder gelbes Schwefelarsenik. — Antimonoxyd sublimirt beim Rösten von Antimon, Antimonmetallen, Schwefelantimon und Verbindungen, die dieses enthalten, so wie auch, wenn Antimonoxyd, oder Substanzen, die dies enthalten, in der offenen Röhre erhitzt werden. Das sich bildende Sublimat ist weifs, und kann durch geringe Hitze von einer Stelle zur andern getrieben werden, was es besonders cha-

rakterisirt. — Telluroxyd sublimirt sich beim Rösten des Tellurs und der Tellurmetalle, so wie beim Erhitzen des Telluroxyds und einiger Verbindungen desselben in der offenen Röhre. Es entsteht ein weisser Rauch, der sich beim Erhitzen nicht fortjagen läſst, sondern zu kleinen farblosen Tropfen schmilzt. Enthalten die Tellurmetalle Blei, so bildet sich noch ein zweites Sublimat in einiger Entfernung von jenem, welches nicht zu Tropfen schmilzt. — Chlorblei verflüchtigt sich ebenfalls und schmilzt zu Tropfen. — Wismuthoxyd bildet sich beim Glühen von Schwefelwismuth und Wismuthmetallen, beim Oxydiren von Wismuth aber fast gar nicht. Beim Erhitzen schmilzt das Sublimat zu braunen und gelblichen Tropfen und umgiebt sich in der Röhre mit dunkelgelben Wismuthoxyd, wie es beim Blei auch der Fall ist, von dem es sich jedoch, auf eine unten näher anzuführende Weise unterscheiden läſst. — Schwefel- und Selenblei geben auch weisse Sublimate, die bei der Erhitzung grau werden und schmelzbar sind. — Schwefelzinn giebt einen dicken weissen Rauch von Zinnoxyd, der durchs Erhitzen nicht verflüchtigt werden hann. — Molybdänsäure verflüchtigt sich theils als weisses pulveriges Sublimat, theils als glänzende, schwach gelbliche Krystalle und Schwefelmolybdän giebt nur schweflichte Säure. — Die meisten Quecksilberverbindungen geben beim Erhitzen in der offenen Röhre ein Quecksilbersublimat. —

Aus Fluormetallen entwickelt sich Fluorwasserstoff-Säure, welche das obere Ende der Röhre angreift.

III. Hat man die Substanz, im Kolben und in der offenen Röhre geprüft, so wird ein anderer Theil derselben für sich in der Löthrohrflamme erhitzt, theils um die Schmelzbarkeit der Substanzen zu untersuchen, als auch die Farben-Veränderungen zu beobachten, welche einige Substanzen erhalten, oder der Löthrohrflamme mittheilen, und endlich auch zu sehen, welche Veränderungen die oxydirende, oder die reducirende Löthrohrflamme auf die Substanzen ausübt. Nach den verschiedenen Zwecken der Untersuchung erhitzt man die Substanz in der Löthrohrflamme entweder auf Kohle, oder zwischen der Zange mit Platinspitzen, oder auf Platindrath,

1) Um die Schmelzbarkeit der Substanzen zu untersuchen, legt man dieselben, wenn sie Bestandtheile enthalten, die in der Hitze das Platin angreifen (Metalle und leicht reducirbare Metalloxyde), auf Kohle, und leitet den heissesten Punkt der Löthrohrflamme auf sie. Wird aber das Platin nicht angegriffen, wie z. B. bei kieselsäurehaltigen und ähnlichen Mineralien, die vorzüglich durch ihre verschiedene Schmelzbarkeit in der Löthrohrflamme von einander unterschieden werden können, so nimmt man eine kleine Splitter davon zwischen die Platinzange, um sie dem heissesten Punkt der Löthrohrflamme auszusetzen. Kleine Körner legt man auf Kohle, vom Pulver knetet man mittelst Speichel einen Brei und legt denselben auf Kohle.

Die meisten Metalle schmelzen, mit Ausnahme von Platin, Iridium, Palladium und Rhodium, in der Löthrohrflamme, und werden, ausser Gold und Silber in der äussern Flamme oxydirt. Osmium ist auch unschmelzbar, wird aber in der äussern Säure zu Osmiumsäure oxydirt und als solche verflüchtigt. Molybdän, Wolfram, Nickel, Kobalt und Eisen sind ebenfalls unschmelzbar, allein ihre Oxyde können, so wie die der übrigen Metalle, durch die innere Flamme, besonders mit Hülfe von Soda, reducirt werden.

Die Schwefelmetalle schmelzen meistentheils, oft auch wenn die Metalle derselben im oxydirbaren Zustande nicht schmelzbar sind, auf Kohle; viele aber entwickeln dabei einen Geruch nach schweflichter Säure, und verwandeln sich in Oxyde.

Die meisten reinen Metalloxyde sind unschmelzbar; mehre werden durch die äussere Flamme höher oxydirt, und durch die innere mehr desoxydirt, oder zu Metall reducirt. Unschmelzbar sind Baryt- und Strontianerde, deren Hydrate und Kohlensäureverbindungen schmelzbar sind; sich aber beim Erhitzen auf Kohle in reine Erden verwandeln und dann unschmelzbare Massen bilden; ferner Kalkerde, welche beim Erhitzen stark leuchtet, Talk-, Thon-, Beryll-, Ytter-, Zirkonerde, welche letztere besonders stark beim Erhitzen leuchtet, Kiesel- und Wolframsäure, Chrom-

Oxyd. antimonichte Säure, welche indessen in der innern Flamme zu flüchtigem Oxyd reducirt wird, Tantal- und Titansäure, Uran-Oxydul und Oxyd, welches letzteres zu ersterm reducirt wird, Ceroxydul, das durch Erhitzen in Oxyd verwandelt wird, Cer- und Mangan-Oxyd, das durch starkes Erhitzen einen Theil seines Sauer-Stoffes verliert, Zink- und Cadmiumoxyd, welche durch die innere Flamme reducirt, und deſshalb verflüchtigt werden, Eisenoxyd, welches in der innern Flamme einen Theil seines Sauerstoffs verliert, Nickel-, Kobalt- und Zinnoxyd, das in der innern Flamme reducirt werden kann. — Antimon-, Wismuth-, Blei- und Kupfer-Oxyd sind im reinen Zustande schmelzbar.

Kieselsaure Verbindungen und andere Mineralien, die hauptsächlich aus Erden und wenig aus eigentlichen Metalloxyden bestehen, sind besonders nur durch die verschiedenen Grade der Schmelzbarkeit von einander zu unterscheiden. Man legt am beſsten einen Splitter davon in die Zange und erhitzt ihn in der Löthrohrflamme. Ganz unschmelzbar sind: Quarz, Korund, Spinell, Pleonast, Gahnit, Olivin, Kerit, Zirkon, Kyanit, Leucit, Talk, Gehlenit, Anthophyllit, Staurolith, Allophan, Chrysoberyll, Gadolinit, der durchs Erhitzen eine Feuererscheinung zeigt, Rutil, Titaneisen, Tantalit, Türkis, Chondrodit, Topas. — Sehr schwer oder nur an den Kanten schmelzbar sind vorzüglich: Feldspath, Albit, Petalit, Labrador, Anorthit, Tafelspath, Meerschaum, Speckstein, Serpentin, Epidot, der durch die erste Einwirkung der Hitze aufschwillt, Dichroït, Smaragd, Euklas, der durch die Hitze zuerst aufschwillt, Titanit, Sodalith, Schwerstein, Schwerspath, Cölestin, Gips, Apatit, Fluſsspath.— Schmelzbar sind: die Zeolithe, von denen die meisten bei der ersten Einwirkung der Hitze sich aufblähen, Spodumen, der sich ebenfalls aufbläht, Mejonit, der vor dem Schmelzen schäumt, Fläolith, Nephelin, Hornblende, von denen die meisten während des Schmelzens kochen, die Augite, von denen die viel

Talkerde enthaltenden, schwer schmelzen, Idokras, der unter Aufblähung schmilzt, Granat, Orthit, der unter Kochen schmilzt, Wolfram, Boracit, Datholith, Turmalin und Axinit, welche unter Aufblähung schmelzen, Amblygonit, Lasurstein, Nosiom, Eudialyt, Pyrosmalith.

Von den im Wasser auflöslichen Salzen und salzartigen Verbindungen schmelzen zwar die meisten auf der Kohle, doch werden sie dabei oft zersetzt und hinterlassen die Base, wenn diese unschmelzbar ist. Die alkalischen Salze ziehen sich entweder in die Kohle, oder bilden Perlen. — Mehre unlösliche Salze, z.B. phosphorsaures Blei, schmelzen zu Perlen, die beim Erkalten krystallisiren.

2. Die Farbenveränderungen, welche die Substanzen durch die Einwirkung der Hitze erleiden, entstehen meist durch ihre Zersetzung und daſs sie dann Körper von einer andern Farbe bilden. Einige Substanzen verändern ihre Farbe in der Hitze, erhalten sie aber nach dem Abkühlen wieder. Hieran erkennt man verschiedene Substanzen sehr sicher. So haben Zinkoxyd und Titansäure in der gewöhnlichen Temperatur eine weisse, in erhöheter eine citrongelbe Farbe und dieſs ist bei vielen weissen Substanzen, nur nicht in dem Grade der Fall. Chromsaures Blei, welches roth ist, wird in der Hitze schwarz; Bleioxyd wird dunkler etc.

3) Durch die Farbenveränderungen, welche gewisse Substanzen der Löthrohrflammen mittheilen, kann oft die Gegenwart mancher Körper entdeckt werden; z.B. die der Alkalien in Salzen, die der Strontian- und Kalkerde, die mancher phosphor- und der borsauren Verbindungen etc.

4) Die Zersetzungen, welche einige Substanzen durch die äussere, so wie durch die innere Flamme erleiden, bestehen vorzüglich in einer Oxydation in der äussern und in einer Reduction des oxydirten Körpers in der innern Flamme. Die Oxydation auf Kohle ist oft eine Vorbereitung zu der Behandlung mit Reagentien, wie z. B. bei den Schwefel- und Arsenikmetallen. — Die

Reduction geschieht in fast allen Fällen leichter und besser, wenn die Substanz mit Soda gemengt wird.

IV. Nachdem nun die Substanzen im Glaskölbchen, in der offenen Röhre, so wie für sich der Einwirkung der Hitze ausgesetzt worden sind, so behandelt man sie mit Reagentien, deren vorzüglichste Soda (entwässertes kohlensaures Natron), Phosphorsalz (phosphors. Ammoniak-Natron) und Borax sind, auf Kohle, auch wohl auf Platindrath, selten auf Platinblech.

1) Behandlung der Substanzen mit Soda.

a. Substanzen welche mit Soda auf Kohle zu einer Perle geschmolzen werden können, sind die Kieselsäure, die eine sehr charakteristische klare, farblose Perle giebt und die Titansäure, deren Glas undurchsichtig und weifsgrau ist. Die übrigen Substanzen werden von der Soda entweder gar nicht angegriffen, oder reducirt.

b. Substanzen welche auf Platindrath mit Soda in der äussern Löthrohrflamme zusammengeschmolzen werden können, sind: Kiesel-, Molybdän-, Wolfram-, antimonichte und Titansäure, Chrom-, Tellur-, Kobalt-, Blei-, und Kupfer- und Manganoxyd. Letzteres löst sich zwar nur in geringer Menge in der Soda auf, jedoch erlangt diese sogleich eine grüne Farbe, wodurch das Mangan leicht erkannt werden kann.

c. Oxyde oder Verbindungen derselben, welche vermittelst Soda auf Kohle durch die innere Löthrohrflamme reducirt werden können, deren Metalle aber flüchtig sind, und defshalb einen Beschlag auf die Kohle absetzen, sind Telluroxyd, das einen weissen Beschlag giebt und die Löthrothflamme blau färbt; Zinkoxyd mit weissem, in der Hitze gelbem Beschlag; Kadmiumoxyd mit braunrothem, erst kalt deutlich hervortretendem Beschlage; Wismuth-Oxyd mit spröden Metallkörnern und bei fortgesetztem Blasen mit dunkelgelbem Beschlage; Bleioxyd, das sich wie letzteres verhält, dessen Körner aber nicht spröde sind. — Metalle die nicht flüchtig sind, und defshalb keinen Beschlag auf die Kohle absetzen, sind: Molybdän- und Wolfram-Säure, Eisen-, Kobalt-, Nickel-, Zinn-, Kupfer-

und Silberoxyd. — Auch erkennt man durch Behandlung mittelst Soda auf Kohle selbst auch die kleinsten Spuren von Arsenik in arsenicht- und arseniksauren Salzen, indem dieselben reducirt werden, ferner den Schwefel in den Schwefelmetallen und schwefelsauren Salzen und das Selen aus seinen Verbindungen.

d. Substanzen, welche durch Soda weder auf Platindrath, noch auf Kohle angegriffen werden, sind vorzüglich Uran- und Ceroxyde, Tantalsäure, Zircon-, Thor-, Ytter-, Beryll-, Thon-, Talk-, Kalk-, Strontian- und Baryt-Erde, so wie die Alkalien.

2. Behandlung der Substanzen mit Phosphor-Salz. Dieses löst fast alle Mineralien auf und nur die Kieselsäure widersteht ihm, wenigstens gröſstentheils, wodurch dieselbe in ihren Verbindungen recht gut erkannt werden kann. Man behandelt die Substanzen gewöhnlich auf Kohle, seltner auf Platindraht. Die durch die Reduction bewirkten Reaktionen, können sehr oft leichter als durch langes Blasen mit der innern Löthrohrflamme dadurch hervorgebracht werden, daſs man zu der noch heissen geschmolzenen Probe ein sehr kleines Stück metallischen Zinnes setzt. — Die Oxyde geben mit Phosphorsalz entweder farblose oder gefärbte Perlen, deren Farbe sehr häufig verschieden ist, wenn sie in der innern oder äussern Flamme behandelt worden sind. Oft ist die Farbe der Perle so dunkel, daſs sie nicht gut erkannt werden kann; sie muſs dann, wenn sie noch heiſs und flüssig ist, durch die Schenkel einer Zange plattgedrückt werden, ehe sie erstarrt.

a) Farben der Phosphorsalzperlen, die in der äussern Löthrohrflamme behandelt worden sind.

Farblose Gläser entstehen durch Baryt-, Strontian-, Kalk-, Talk-, Beryll-, Ytter-, Thor- und Zirconerde, jedoch werden sie nach dem Erkalten milchweiſs, wenn zu viel von ihnen hinzugesetzt ist; Thonerde und Molybdänsäure geben eine sich ins Grünliche ziehende Perle, und nur auf Platindrath und nach dem Erkalten wird sie farblos. Wolfram- und antimonichte Säure geben ein gelbliches Glas, Tantal- und Titansäure,

Tellur-, Zink-, Kadmium-, Blei-, und Zinnoxyd ebenfalls farblose.

Grüne Gläser geben: Chrom-, Uran- und Kupfer-Oxyd; gelbe: Silber-, Wismuth- (bei der Abkühlung beinahe farblos) und Vanadinoxyd; rothe: Cer-, Eisen-, und Nickeloxyd, jedoch beim Erkalten blasser werdend; blaue: Kobaltoxyd; violette: Manganoxyd.

b. In der innern Löthrohrflamme behandelt: Farblose Gläser: Baryt-, Strontian-, Kalk-, Talk-, Beryll-, Ytter-, Thor-, Zirkon-, Thonerde, Tantalsäure, Zink-, Cadmium-, Zinn-, Cer- und Manganoxyd; — grüne: Molybdänsäure, Chrom-, Vanadin-, Uran- und Eisenoxyd; — rothe: eisenhaltige Wolfram-, eisenhaltige antimonichte-, eisenhaltige Titansäure und Nickeloxyd (die Farbe des letztern wird beim Erkalten schwächer); — braune oder braunrothe: Kupferoxyd; — blaue: Wolframsäure- und Kobaltoxyd; — violette: Titansäure; — graue: Tellur-, Wismuth-, Blei- und Silberoxyd, alle wegen reducirten Metalles.

3. Behandlung der Substanzen mit Borax. Beim Schmelzen mit Borax werden fast alle Substanzen aufgelöst, die einen leichter, die andern schwerer. Man wendet am beſsten Platindrath an, besonders wenn es auf Beurtheilung der Gläser ankommt; auf Kohle geht es nicht so gut. Zwar lösen sich die Metalloxyde gröſstentheils mit denselben Farben in Borax wie in Phosphorsalz auf, doch finden hierbei mehre Ausnahmen statt, wodurch gerade gewisse Substanzen erkannt werden. Die Auflösungen einiger Substanzen in Borax haben die Eigenschaft, klare Gläser, auch nach dem Abkühlen, zu geben, selbst wenn die Substanzen in grösserer Menge darin aufgelöst sind; aber durch Flattern mit der äussern Löthrohrflamme werden sie undurchsichtig und emailartig, welches für einige Substanzen charakteristisch, und bei der Auflösung in Phosphorsalz weit weniger der Fall ist.

a) Farben der Boraxperlen, die in der äussern Löthrohrflamme behandelt worden sind: Farblose Gläser geben: Baryt-, Strontian-, Kalk-, Talk-, Be-

ryll-, Ytter-, Zirkonerde, Tantal- und Titansäure, Zink-, Cadmium- und Silberoxyd, deren Auflösungen in Borax sämmtlich, wenn dieser viel davon enthält, durchs Flattern unklar werden, Thon- und Thorerde, Kiesel-Säure, Tellur-, Wismuth- und Zinnoxyd, antimonichte, Wolfram- und Molybdänsäure. — Grüne Gläser: Chrom- und Kupferoxyd; — gelbe: Vanadin-, Uran- und Bleioxyd, dessen Glas bei der Abkühlung beinahe farblos ist; — rothe: Ceroxyd, durchs Flattern unklar werdend, Eisen- und Nickeloxyd, durchs Erkalten heller werdend; — blaue: Kobaltoxyd; — violette: Manganoxyd.

b. In der innern Löthrohrflamme behandelt: Farblose Gläser: Baryt-, Strontian-, Kalk-, Talk-, Beryll-, Ytter-, Zirkon-, Thon- und Thorerde, Kiesel- und Tantalsäure, Zink-, Cadmium-, Zinn-Oxyd, alle wie in der äussern Flamme, ferner Cer- und Manganoxyd; — grüne: Chrom- Vanadin-, Uran- und Eisenoxyd; — gelbe: Wolframsäure; — braune oder braunrothe: Molybdänsäure und Kupferoxyd; — blaue: Kobaltoxyd; — violette: Titansäure, deren Glas unklar geflattert werden kann; — graue: Antimonichte Säure, Tellur-, Nickel-, Wismuth- und Silberoxyd, alle wegen reducirten Metalles.

Aus dieser Uebersicht ergiebt sich, dafs die Oxyde, die mit dem Phosphorsalz und mit dem Borax gefärbte Perlen bilden, nicht miteinander verwechselt werden können, denn es giebt nicht zwei von ihnen, die mit beiden Reagentien und in der äussern und innern Löthrohrflamme dieselben Farben geben. Auch wenn zwei oder selbst mehre dieser Oxyde in einer zu untersuchenden Substanz vorkommen, so kann die Gegenwart derselben in den meisten Fällen erkannt werden, wenn man die Substanz vermittelst der beiden Reagentien, Phosphorsalz und Borax, den erwähnten vier Versuchen unterwirft.

4) Nur in wenigen Fällen benutzt man, ausser den erwähnten, noch einige andere Reagentien: Borsäure und Eisendrath zur Auffindung von Phosphorsäure, in-

dem sich alsdann sprödes und magnetisches Phosphoreisen bildet; salpetersaure Kobaltoxydsolution zur Auffindung von Talk- (blaſsrothes Glas) und Thonerde (blaue Reagirung) und des Zinkoxydes (grüne Reagirung); Nickeloxyd, um Kali aufzufinden (blaues Glas); Kupfer-Oxyd zur Entdeckung von Chlor- (blaue Flamme) und der Jodverbindungen (smaragdgrüne Flamme); endlich gepulverten Fluſsspath, welcher sehr gut dazu dient, um schwefelsaure Baryt-, Strontian- und Kalkerde von andern Substanzen zu unterscheiden, indem er mit jenen zu farblosen Perlen schmilzt, die beim Erkalten milchweiſs werden; umgekehrt kann daher auch Gips sehr gut zur Entdeckung von Fluſsspath angewendet werden.

B. Prüfung auf dem nassen Wege.

Die Prüfung der Mineralien auf dem nassen Wege gründet sich auf die Wechselwirkung verschiedener Säuren und Basen, wenn solche im Zustande der wässerigen Flüssigkeit mit einander in Berührung kommen. Daher ist es auch die erste Bedingung, die zu untersuchenden Mineralien in einen solchen Zustand zu bringen, wenn sie nicht schon in demselben befindlich sind, wie z. B. die in Wasser und in Säuren auflöslichen Körper. Die Versuche sind eben so einfach als entscheidend. Die Kenntniſs der Reagentien setzen wir voraus, zumal es hier nur darum zu thun ist, die Methode der Untersuchung und die wichtigsten Reactionen zu zeigen. Da aber Auflöslichkeit die Bedingung ist, unter welcher dieselben überhaupt Statt finden können, so erhalten wir folgende Eintheilung der zu prüfenden Körper:

1) Im Wasser lösliche Substanzen. Farblose Auflösung; Prüfung der Säure. Man versetze einen Theil der Solution mit flüssigem Chlorbarium; erfolgt ein Präcipitat, so deutet dieſs auf Schwefel- Bor- oder Kohlensäure. Um hierüber zu entscheiden, bringt man in einen andern Theil der concentrirten Solution einen Tropfen Schwefelsäure; die Kohlensäure entweicht dann mit Aufbrausen, die Borsäure präcipitirt mit glänzenden Schuppen, und die Schwefelsäure giebt natürlich gar keine Reaction.

Erfolgt kein Präcipitat durch Chlorbarium, so erscheint es vielleicht durch salpetersaures Silberoxyd, wodurch Chlor indicirt wird. — Giebt keines von beiden Nitraten ein Präcipitat, so ist Salpetersäure angezeigt.

Prüfung der Basen. Die bis jetzt im Mineralreiche beobachteten auflöslichen Salze von farbloser Solution, enthalten Kali, Natron, Ammoniak, Kalk-, Talk- und Thonerde und Zinkoxyd.

Man versetze einen Theil der Solution mit Ammoniak im Ueberschufs, welches letzteres sowohl wegen des Zink-Oxydes, als auch wegen der Talkerde, welche bekanntlich durch Ammoniak nur unvollständig gefällt wird, erforderlich ist. Ein gleich anfangs erfolgendes, nachher aber wieder aufgelöstes Präcipitat, verräth Zinkoxyd; ein permanentes, gelatinös-flockiges, durch Kali auflösliches Präcipitat, Thonerde; ein permanentes pulveriges, durch Kali nicht auflösliches Präcipitat, Talk. — Giebt Ammoniak kein Präcipitat, so versucht man oxalsaures Kali (Kleesalz); ein dadurch erfolgendes Präcipitat indicirt Kalk. — Versagen sowohl Ammoniak als oxalsaures Kali ihre Reactionen, so kann die Basis nur eins von den drei Alkalien Ammoniak, Kali oder Natron seyn. Durch Zusatz von Aetzkali wird das Ammoniak entfernt und am Geruche erkannt; das Kali giebt nach einiger Zeit mit Weinsteinsäure ein weisses, mit Platinchlorid ein gelbes Präcipitat, während das Natron alle diese Reaktionen versagt.

Farbige Auflösung. Da bis jetzt nur vier in Wasser auflösliche farbige Salze, nämlich schwefelsaures Kupfer, Eisen, Kobalt und Nickel, bekannt sind, welche unmittelbar an ihrer Farbe erkannt werden, so sind nur für den Fall einer Vermischung zweier oder mehrer derselben, Reagentien nöthig. Das Kupfer präcipitirt metallisch auf ein Eisenstäbchen, und färbt durch Zusatz von Ammoniak die Solution schön lasurblau. Ist das Kupfer durch Eisen entfernt, so giebt sich das Nickel durch die schöne violblaue Farbe zu erkennen, welche die Solution durch Ammoniak erhält. Das Eisenoxydul wird durch kohlensaures

Ammoniak weiſs, das Kobaltoxyd roth gefällt, und letzteres im Ueberschusse des Fällungsmittels wieder aufgelöst. Sie lassen sich auch durch Kaliumeisencyanid erkennen, welches jenes blau, dieses braunroth präcipitirt.

2. In Säuren auflösliche Körper. Die entweder ohne Weiteres oder mit Hülfe der Wärme in Salpetersäure auflöslichen Substanzen verhalten sich dabei auf verschiedene Art:

1. Sie entwickeln unter Aufbrausen ein farb- und geruchloses Gas, die Kohlensäure; kohlensaure Erden und Oxyde.

2. Sie veranlassen die Entwickelung von, an Farbe und Geruch erkennbarem salpetersaurem Gase; Metallverbindungen Schwefelmetalle, Arsenikmetalle und einige Oxyde.

3. Sie entwickeln kein Gas, lösen sich langsam auf, und geben eine Gallerte; wasserhaltige und einige wasserfreie Kieselverbindungen.

4. Sie entwickeln kein Gas, und lösen sich langsam auf, ohne eine Gallerte zu geben; einige Oxyde, phosphor-, arsenik-, chrom- und schwefelsaure und Chlorverbindungen.

Eine nicht zu übersehende Regel ist es, daſs die Solutionen bei ihrer weitern Prüfung nicht zu sauer seyn dürfen, weſshalb es oft gut ist, dieselben einzudampfen und den Rückstand in Wasser aufzulösen.

Prüfung der kohlensauren Verbindungen. Die vorkommenden Basen sind: Baryt-, Strontian-, Kalk-, und Talkerde, Blei- und Silberoxyd, Eisen- und Manganoxydul, Zink- und Kupferoxyd.

1. Giebt die Solution durch Schwefelsäure ein Präcipitat, so sind Baryt- und Strontianerde, Bleioxyd oder auch Kalkerde angedeutet. Verdünnt man die Solution mit viel Wasser, so löst sich der schwefelsaure Kalk wieder auf; das Blei präcipitirt metallisch durch ein Zinkstäbchen. Baryt- und Strontianerde werden dadurch unterschieden, daſs jene mit bernsteinsaurem Ammoniak und blausaurem Eisenkali (Kaliumeisencyanid) präcipitirt, während diese denselben Reactionen versagt.

2. Erfolgt durch Schwefelsäure kein Präcipitat, so versucht man Chlorwasserstoffsäure; ein Präcipitat deutet auf Silber.

3. Geben weder Schwefel- noch Chlorwasserstoffsäure ein Präcipitat, so ist es zuvörderst nöthig, auf die oben angezeigte Art alle überschüssige Säure aus der Solution zu entfernen. Die mit destillirtem Wasser gebildete Auflösung des Rückstandes versetze man allmählig mit Ammoniak bis zum Ueberschusse; erfolgt dadurch

α) ein permanentes Präcipitat, so ist Talkerde, Eisen- und Manganoxydul angedeutet; die Talkerde erscheint als weisses Pulver, wird aber durch blausaures Eisenkali nicht gefällt; die weissen flockigen Präcipitate der beiden Oxydule bräunen sich an der Luft; das Eisen erkennt man am blauen, das Mangan am weissen Präcipitate mit blausaurem Eisenkali;

β) ein vorübergehendes Präcipitat, Zink- und Kupferoxyd, an der Farbe der Solution nach vollständiger Auflösung des Präcipitates, so wie durch Eisen zu unterscheiden;

γ) gar kein Präcipitat, dann läfst sich noch Kalkerde erwarten, im Falle nämlich die anfängliche Solution sehr verdünnt war; er präcipitirt durch oxalsaures Kali.

Oft sind mehre dieser Basen verbunden, dann ist es nöthig, sie absondern zu können. Die wichtigsten Combinationen dieser Art sind:

a) Eisen- und Manganoxydul, Talk- und Kalkerde; man präcipitirt zuerst beide Oxydule durch blausaures Eisenkali, und erkennt das erstere an der blauen Farbe, das zweite am Löthrohrverhalten des Präcipitats; die Talkerde präcipitirt zum Theil durch Ammoniak, und die Kalkerde durch oxalsaures Kali; auch kann man beide durch phosphorsaures Natron trennen, welches die Kalk-, aber nicht die Talkerde fällt, vorausgesetzt dafs kein Ammoniak vorhanden ist.

b) Zinkoxyd und Kalkerde; das erstere erkennt man an seinem Verhalten mit Ammoniak, das letztere durch oxalsaures Kali.

c) Eisenoydul und Kupferoxyd; beide präcipitiren anfangs durch Ammoniak, letzteres wird aber durch Ueberschufs desselben wieder aufgelöst.

d) Strontian- und Kalkerde; der Rückstand der eingedampften Solution wird mit reinem Alkohol versetzt, in welchem sich die Kalk-, nicht aber die Strontianerde auflöst.

Prüfung der unter Entwickelung von Salpetergas auflöslichen Substanzen. Hier tritt bisweilen der Fall ein, dafs in der Solution ein unauflöslicher Rückstand übrig bleibt, wefshalb denn theils dieser Rückstand, theils die Solution selbst zu berücksichtigen ist.

1. Prüfung des Rückstandes. Es kann derselbe aus Zinn- oder Molybdänsäure, aus Antimonoxyd, schwefelsaurem Bleioxyd, zum Theil auch aus arseniger Säure bestehen.

Zinnsäure und Antimonoxyd lösen sich in Chlorwasserstoffsäure auf, und letzteres wird aus der Solution durch Wasser gefällt, sind beide vorhanden, so wird freilich auch die Zinnsäure in das Präcipitat gerissen, wefshalb man dasselbe noch vor dem Löthrohre prüfen mufs.

Die Molybdänsäure wird beim Erhitzen citrongelb, und unter Wasser in Berührung mit Zink blau; Eigenschaften, welche dem schwefelsaurem Bleioxyde abgehen.

Die arsenige Säure löst sich in 12 Theilen siedenden Wassers auf, und ist überdiefs sogleich vor dem Löthrohre zu erkennen.

2. Prüfung der Solution. Sie kann sowohl Säuren als Basen enthalten und mufs vor der weitern Prüfung von überschüssiger Salpetersäure befreit und gehörig concentrirt werden.

a. Die vorkommenden Säuren sind Schwefelsäure, Arseniksäure, und Chromsäure. Die erste präcipitirt durch salpetersaure Baryterde; das Präcipitat verwandelt sich, auf Kohle geglüht, in Schwefelbaryum. — Das zweite präcipitirt durch salpetersaures Blei, Quecksilber oder Silber weifs, gelb oder braun; das Präcipitat verräth sich sogleich vor dem Löthrohre. — Das dritte präcipitirt durch dieselben drei

salpetersauren Verbindungen orangegelb, scharlach- oder carminroth; das Präcipitat giebt vor dem Löthrohre keinen Geruch, wird aber mit Natron grün im Reductions- und gelb im Oxydationsfeuer.

b. Die in der Solution vorkommenden Basen können Wismuth-, Blei-, Silber-, Quecksilber-, Zink-, Tellur- und Kupferoxyd, Eisen- und Manganoxydul, Nickel-, Kobalt-, und Uranoxyd seyn.

Das Wismuthoxyd präcipitirt durch Wasser, das Bleioxyd durch Schwefelsäure, als weisses Pulver, durch ein Zinkstäbchen metallisch; das Silberoxyd durch Chlorwasserstoff-Säure, und das Präcipitat ist in Ammoniak auflöslich. Das Quecksilberoxyd präcipitirt zwar auch durch Chlorwasserstoff-Säure, das Präcipitat wird aber durch Ammoniak grau, ohne sich aufzulösen; auch präcipitirt es als metallisches graues Pulver durch ein Kupferstäbchen. Zink- und Telluroxyd geben durch Ammoniak ein flockiges, im Ueberschusse wieder auflösliches Präcipitat; das Tellur präcipitirt aber auch metallisch auf Zink.

Für Mangan- und Eisenoxydul und Kupferoxyd gelten die weiter oben angegebenen Reactionen.

Nickeloxyd präcipitirt nicht durch Ammoniak, welches vielmehr die vorher grüne Solution violblau färbt; Kali, so wie kohlensaures Ammoniak geben ein grünes, im Ueberschusse des letztern, nicht aber des erstern auflösliches Präcipitat.

Kobaltoxyd wird durch Kali in violblauen, gelatinösen Flocken (so auch durch Ammoniak, aber nur bei neutraler Solution) gefällt; die kohlensauren Alkalien geben pfirsichblüthrothes, in kohlensaurem Ammoniak auflösliches Präcipitat, welches noch ausserdem vor dem Löthrohre geprüft werden kann.

Das Uranoxyd giebt gelbe Solution, und präcipitirt durch reine Alkalien pomeranzengelb, durch kohlensaure Alkalien blafsgelb, das Präcipitat ist im Ueberschusse der letztern, nicht der erstern auflöslich; durch blausaures Eisenkali wird es braunroth.

Kommen mehre dieser Basen zugleich vor, so mufs man in der Wahl und Aufeinanderfolge ihrer respectiven Fällungsmittel die gehörige Vorsicht beobachten.

Prüfung der Substanzen, welche eine Gallerte geben. Diese Gallerte ist wesentlich Kieselerdehydrat, und mufs zur Abscheidung der Kieselerde eingedampft, darauf mit heissem Wasser ausgesüfst und filtrirt werden. Die Solution selbst kann Baryt-, Strontian-, Thon-, Talk- und Ytter-Erde, Cer-, Eisen- und Manganoxydul, Zink-, Kupfer- und Nickeloxyd, Kalkerde, Kali und Natron enthalten.

In die neutralisirte und verdünnte Solution bringt man:

a) Schwefelsäure, worauf Baryt- und Strontian- und ein Theil der Kalkerde präcipitirt werden; ihre Unterscheidung ist weiter oben angegeben.

b) Ammoniak im Ueberschusse, so präcipitiren folgende sechs Basen:

Thonerde, gallertartig-flockig, im Ueberschusse von Ammoniak nicht, wohl aber in Kali oder Natron auflöslich.

Yttererde, als weisses, durch Ueberschufs reiner Alkalien nicht auflösliches Pulver; durch kohlensaure Alkalien präcipitirt sie gleichfalls, löst sich aber im Ueberschusse derselben wieder auf.

Talkerde, als weisses, weder in Kali, noch im kohlensauren Ammoniak auflösliches Pulver.

Ceroxydul, weifs, an der Luft gelb, durch Glühen braun werdend, in reinen Alkalien nicht auflöslich.

Eisenoxydul, weisse, an der Luft braun werdende, im Ueberschusse der reinen Alkalien unauflösliche Flocken. Das durch kohlensaure Alkalien erfolgende Präcipitat dagegen ist im Ueberschusse derselben auflöslich; diefs gilt auch für das Ceroxydul. Ausserdem erfolgt die bekannte Reaction durch blausaures Eisenkali.

Manganoxydul, weisses flockiges, an der Luft braun werdendes Präcipitat, welches vor dem Löthrohre die bekannte Reaction giebt. Durch blausaures Eisenkali wird es weifs gefällt.

c) Kupfer- und Nickeloxyd werden gleichfalls durch Ammoniak erkannt.

d) Erfolgt weder durch Schwefelsäure, noch durch Ammoniak eine Reaktion, so läfst sich noch Kalkerde vermuthen, welche man durch oxalsaures Kali fällt.

Im Rückstande der Auflösung können nur noch Kali und Natron enthalten seyn, deren Prüfung theils schon weiter oben angegeben ist, theils auch noch weiter unten angegeben werden wird.

Prüfung der Substanzen, welche weder eine Gasentwickelung, noch eine Gallerte geben. Sie sind entweder Oxyde, oder Salze; in beiden Fällen aber begreifen sie nur solche Basen und Säuren, deren Reactionen bereits angegeben wurden.

3. Substanzen, die weder im Wasser, noch in Säuren auflöslich sind.

Die weder im Wasser noch im Salpetersäure auflöslichen Substanzen müssen mit kohlensaurem Natron oder Kali geschmolzen werden, um sie auflöslich zu machen. Zu dem Ende wird die Probe fein pulverisirt und mit dem gleichen Gewicht kohlensauren Natron geschmolzen, darauf mit siedendem Wasser behandelt und filtrirt. Hierbei treten nun zwei Fälle ein.

1. Das Wasser schwängert sich mit einer Säure oder einem Salze, und hinterläfst einen in Salpetersäure auflöslichen Rückstand.

2. Das Wasser nimmt keine Säure und kein Salz auf, und der Rückstand ist in Salpetersäure unauflöslich.

Im ersten Falle kann die Substanz eine tantal-, wolfram-, molybdän-, chrom-, arsenik-. phosphor-, schwefel-, und borsaure, oder eine Chlor- oder Fluorverbindung seyn, welche vom kohlensauren Natron durch wechselseitigen Austausch der Säuren und Basen zersetzt werden, indem sich die Basis mit der Kohlensäure, und die Säure mit dem Natron verbindet.

a) Prüfung der Säure. — Man concentrirt die Solution und versetzt einen Theil derselben mit Salpetersäure,

erfolgt ein Präcipitat, so ist Tantal-, Wolfram-, Molybdän- oder Borsäure indicirt.

Die Tantalsäure präcipitirt weiſs, ist unauflöslich in Wasser und wird in kochender Salpetersäure nicht gelb.

Die Wolframsäure präcipitirt als weisses, in Wasser unauflösliches, in kochender Salpetersäure gelb werdendes Pulver.

Die Molybdänsäure als weisses, im Wasser sehr wenig auflösliches, und durch Berührung mit einem Zinkstabe blau werdendes Pulver, welches beim jedesmaligen Erhitzen citronengelb wird.

Die Borsäure als weisses schuppiges, zu Glas schmelzbares, in Alkohol auflösliches Pulver; die Akoholsolution brennt grün.

Erfolgt durch Salpetersäure kein Präcipitat, so ist eine von den übrigen Säuren zu erwarten, von welchen die Chrom- Arsenik- und Schwefelsäure nach den oben angegebenen Reactionen erkannt werden. Die Phosphorsäure wird durch salpeltersaures Blei und Quecksilber und durch salpetersaure Strontianerde weiſs, durch salpetersaures Silber gelb gefällt; das Präcipitat giebt vor dem Löthrohre keinen Geruch. Die Chlorwasserstoffsäure giebt durch salpetersaures Silber ein in Ammoniak auflösliches Präcipitat.

Wenn Arseniksäure, Phosphorsäure und Chlor zugleich vorhanden sind, so trennt man erst das Chlor durch salpetersaures Silber und dann die Phosphorsäure durch salpetersaure Strontianerde; auch kann man die beiden ersten Säuren nach vorheriger Fällung des Chlors durch salpetersaures Blei präcipitiren und das Präcipitat vor dem Löthrohre prüfen.

Das Fluor endlich wird durch alle vorher genannten salpetersauren Salze weiſs präcipitirt, und am sichersten durch Phosphorsalz vor dem Löthtohre erkannt.

b) Prüfung der Basen. Die in der salpetersauren Auflösung des Rückstandes enthaltenen Basen sind immer solche, deren Reactionen bereits aus dem Vorhergehenden bekannt sind.

3. Verräth das Wasser keinen Säure- oder Salzgehalt, so ist der auf dem Filtrum behaltene Rückstand entweder in viel Chlorwasserstoffsäure auflöslich, oder nicht. Findet das Erstere statt, so ist wahrscheinlich Titansäure oder ein Titansalz vorhanden, wovon man sich durch das Verhalten vor dem Löthrohre, oder auch dadurch überzeugen kann, daſs ein Zinkstäbchen die Solution blau färbt, und einen violblauen Niederschlag veranlaſst; jedoch werden diese und andere Reactionen auf Titansäure sehr unsicher, wenn Eisen-Oxyd vorhanden ist.

Wird der Rückstand durch Chlorwasserstoffsäure nicht angegriffen, so ist die untersuchte Substanz ein Silicat, und erfordert zu ihrer Aufschliessung eine nochmalige Schmelzung mit dem doppelten oder dreifachen Gewicht Natron oder Kali. Die geschmolzene Masse wird erst mit stark verdünnter Salpeter- oder Chlorwasserstoffsäure versetzt, zur Trockne eingedampft, wieder in gesäuertem Wasser aufgelöst und filtrirt, wodurch die Kieselerde ausgeschieden wird. In der Flüssigkeit können ausser denjenigen Basen, deren Reactionen wir bereits kennen, Glycin- und Zirkonerde, so wie die drei eigentlichen fixen Alkalien, Kali, Natron und Lithion enthalten seyn. Die beiden erstern werden durch Ammoniak weiſs gefällt, das Präcipitat der Glycinerde, nicht aber jenes der Zirkonerde, durch Aetzkali aufgelöst. Da auch kohlensaures Ammoniak beide präcipitirt, so ist die Glycinerde, wenn sie mit Thonerde vorkommt, durch dieses Reagens von derselben zu trennen. Will man die fixen Alkalien mit einiger Bestimmtheit erkennen, so muſs man etwas grössere Quantitäten der zu prüfenden Substanz anwenden. Ist dieselbe in Wasser oder in Salpetersäure auflöslich, so kann man es durch zweckmässige Reagentien (gewöhnlich kohlensaures Ammoniak) dahin bringen, die Alkalien rein in der Solution zu behalten, so daſs ausser ihnen nur noch Ammoniak und freie Säure vorhanden sind. Die filtrirte Solution wird eingedampft und geglüht, der Rückstand in wenig Wasser aufgelöst, worauf das Lithion durch kohlensaures Natron, das Kali durch chlorwasserstoffsaures Platin oder Weinstein-Säure präcipitirt werden; das Natron bleibt in der Solution

zurück. Ist die Substanz unauflöslich, so muſs dieselbe mit salpetersaurem Blei oder salpetersaurer Baryterde geschmolzen, die erhaltene Masse pulverisirt und in Salpeter- oder Chlorwasserstoffsäure aufgelöst werden, worauf die vorige Behandlung eintritt.

Wo die Prüfung auf dem nassen Wege Ungewiſsheiten übrig läſst, da wird gewöhnlich die Prüfung vor dem Löthrohre entscheiden, wie denn — wie bereits oben bemerkt — beide Prüfungsarten sich gegenseitig ergänzen und controlliren.

Zweite Abtheilung.

Systematische Beschreibung der Mineralien.

(Applicativer Theil der Mineralogie.)

Um die einzelnen Mineralien zu beschreiben, müssen sie nach einer gewissen Ordnung, in einem Systeme, aneinander gereihet werden, wobei man sehr verschiedene Methoden befolgt hat und noch immer befolgt, deren Darstellung jedoch hier zu weit führen würde. Man unterscheidet im Allgemeinen natürliche und künstliche Systeme. Ein natürliches Mineralsystem ist dasjenige, welches die Zusammenstellungen und Sonderungen der von ihm darzustellenden Mineralien, mit Berücksichtigung der gesammten Natur derselben anordnet, folglich keine ihrer Eigenschaften unerwogen läſst, um den Körpern ihre richtige Stelle im System anzuweisen. — Ein System, welches irgend eine Eigenschaft von dem Einflusse auf Bildung des Systems ausschlieſst, oder irgend andern ausschlieſslich folgt, ist ein künstliches.

Wir befolgen hier das System des Herrn Professor Weiſs zu Berlin, dessen Grundsätze er in Karstens Archiv für Mineralogie etc. Bd. I., S. 1 etc. entwickelt hat, indem wir dasselbe für den Zweck des vorliegenden Werks für das passendste hielten.

Die wichtigste Klassificationsstufe und die Basis aller Systeme ist die Gattung, die ächte Natureinheit. Der Charakter der Mineralgattung wird bestimmt durch ihre morphologischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften. Alle Mineralien, die in Form, Mischung und in den sämmtlichen physikalischen Eigenſchaften mit einander übereinstimmen, sind unter einer Mineralgattung begriffen. Es ist daher

eine solche der Inbegriff sämmtlicher, durch relative Identität ihrer Eigenschaften verbundenen Individuen. Vollkommene Identität dieser Beziehungen findet sich selten, daher wird von jeder Mineralgattung ein ideales Bild aufzustellen seyn, dem die der Gattung angehörigen Individuen sich so viel als möglich nähern.

Die unter einer Mineralgattung enthaltenen Individuen variiren häufig nach Structur, Farbe, specifischem Gewicht u. s. w. Man unterscheidet deſshalb unter der Gattung noch Varietäten oder Abänderungen nach irgend einer der oben aufgeführten Beziehungen.

Als höhere Klassificationsstufen werden Familien und Ordnungen angenommen. — Die Familien sind zuvörderst durch Auszeichnung derjenigen Gattungen gebildet, welche in der Bildung der Gebirgsarten, also in dem ganzen Bau der Erde eine vergleichungsweise wichtigere Stelle einnehmen. So treten Quarz, Feldspath, Glimmer, Hornblende, Granat, Kalkspath, Gips, Steinsalz, Fluſsspath, Schwerspath, als natürliche Mittelpunkte für eben so viele Familien hervor. Diesen nicht metallischen Mineralien reihen sich die metallischen: Schwefelkies, Bleiglanz, Blende, Magneteisenstein, Spatheisenstein etc. an. Ferner läſst sich eine natürliche Familie aus den Zeolithen, eben so aus den Edelsteinen, diesen besonders durch Härte und Lichteigenschaften ausgezeichneten Mineralien u. s. w. bilden.

Welche Grenzen man den natürlichen Familien geben sollte, erscheint willkührlich und ist es auch wirklich; denn es wird einleuchten, daſs man eben so gut mehre Familien von geringerm Umfange, als wenigere von weiterm Umfange festsetzen könne. Eben so versteht es sich von selbst, daſs die Reihenfolge der Familien in den Ordnungen, so wie der Gattungen in den Familien, keine nothwendige ist, da es ohnehin nur eine Verletzung, aber eine durch die der Form menschlicher Rede angepaſste Form des Nacheinander in der Darstellung abgenöthigte Verletzung der vielfachen, in einer linienartigen Reihe nicht darstellbaren, netzförmigen Verbindung, der Familien innerhalb ihrer Ordnungen sowohl,

als jenseits derselben gegen verwandte Familien benachbarter Ordnungen ist, sie, wie wir thun müssen, in eine Reihe zu bringen. Nur Zweckmässigkeit mufs hier wieder die Wahl der Reihenfolge leiten, wobei immer widernatürliche Trennungen unvermeidlich bleiben.

Was nun die Ordnungen betrifft, so ist es klar, dafs je höher und allgemeiner die Klassificationsstufe wird, je weiter sie sich von der unmittelbar und mit Nothwendigkeit gegebenen ächten Natureinheit der Gattung, entfernt, auch in dem Maafse die Evidenz und das Schlagende der naturhistorischen Aehnlichkeit und Verwandtschaften schwächer, die Möglichkeit, sie in der einen oder der andern Weise zu verfolgen und zu verknüpfen vielfältiger, und daher die naturhistorische Nothwendigkeit der Fortsetzung bestimmter oberer Abtheilungen kaum noch ersichtlich, die Willkühr aber um so grösser wird. Bei der Wahl der Ordnungen, wurde also vorzugsweise der Chemie gefolgt. — Die Reihe-Folge der Ordnungen und Familien ist folgende:

I. Ordnung der oxydischen Steine.

1. Familie des Quarzes.
2. — — Feldspathes.
3. — — Skapolithes.
4. — der Haloidsteine.
5. — des Leucites.
6. — der Zeolithe.
7. — des Glimmers.
8. — der Hornblende.
9. — — Thone.
10. — des Granates.
11. — der Edelsteine.
12. — — Metallsteine.

II. Ordnung der salinischen Steine.

1. Familie des Kalkspathes.
2. — — Flufsspathes.
3. — — Schwerspathes.
4. — — Gipses.
5. — — Steinsalzes.

III. Ordnung der salinischen Erze.
1. Familie des Spatheisensteins.
2. — der Kupfersalze.
3. — — Bleisalze.

IV. Ordnung der oxydischen Erze.
1. Familie der oxydischen Eisenerze.
2. — des Zinnsteins.
3. — der Manganerze.
4. — des Rothkupfererzes.
5. — — Weiſsspiesglanzerzes.

V. Ordnung der gediegenen Metalle.
Eine einzige Familie.

VI. Ordnung der geschwefelten Metalle.
1. Familie des Schwefelkieses.
2. — — Bleiglanzes.
3. — — Grauspiesglanzerzes.
4. — — Fahlerzes.
5. — der Blende.
6. — des Rothgültigerzes.

VII. Ordnung der Inflammabilien.
1. Familie des Schwefels.
2. — — Diamants.
3. — der Kohlen.
4. — — Erdharze.
5. — — Brennsalze.

Unkrystallinische Mineralien stehen mit krystallinischen für das System nicht auf gleicher Stufe, und wir werden sie daher billig nicht Gattungen im strengern, wahren Sinne zu nennen haben. Es sind Massen, nicht gattirt von der Natur auf die Weise, wie die wirklichen Gattungen es sind; wir nennen sie unächte Gattungen. Wenn ein Mineral im erdigen Zustande etc. die nämliche chemische Substanz oder Masse ist, wie die eines gekannten krystallinischen Minerals, so muſs es von diesem nicht weiter getrennt werden, als die Angabe des Zustandes trennt, und daſs es übrigens neben

ihm, und ihm beigesellt bleibe. — Wo hingegen unkrystallinische Mineralien, dem chemischen Begriffe nach, dem gekannter krystallinischer nicht bis zur Identität entsprechen, da mögen sie wohl derjenigen Gattung beigesellt werden, welcher sie dem überwiegenden Theile ihrer Substanz nach anheim fallen. — Die Thone bilden unter den gemischt-kieseligen Mineralien eine sehr natürliche Familie, die am beſsten gesondert von allen krystallinischen, als selbstständig zu behandeln ist, obgleich sie nicht eine einzige ächte Gattung enthält. Viele andere ähnliche Mineralien aber lassen sich sehr passend denjenigen Gattungen anreihen, durch deren Zersetzung etc. sie entstanden sind.

„So wie die Schärfe des krystallinischen Gattungsbegriffes ihnen abgeht," bemerkt Prof. Weiſs a. a. O., „so ist die Schärfe ihrer Sonderung von andern unkrystallinischen Massen und somit die ihrer Familien von andern ebenfalls weit unvollkommener, und die Uebergänge der einen in die andere ganz in der Regel. Sind ja doch selbst die schärfsten Sonderungen, die es giebt, zwischen krystallinischen Gattungen, auch nicht unbedingt! und vielmehr die Sonderung der krystallinischen Gattungen von einander immer von einer relativen Beschaffenheit! — Gediegen Gold ist als Gattung allerdings vollkommen geschieden von Quarz, aber nicht vollkommen von gediegen Silber! Wo Identität der krystallinischen Structur und chemische Verbindbarkeit der Massen zwischen verschiedenen Gattungen statt findet, da sind auch krystallinische Gattungen eines ächten Ueberganges in einander fähig! Nur die Heterogenität, die Unvereinbarkeit von zweierlei krystallinischen Structuren, so wie chemische Unvereinbarkeit der Massen, hält die Mineraliengattungen in ihrer schärfsten Sonderung auseinander. Wer aber die Sonderungen und Verbindungen der Natur im System darzustellen versucht, hat nie zu vergessen, daſs die Natur, während sie sondert, auch das Gesonderte wieder verbindet, während sie hier Grenzen einsetzt und schärfer zieht, sie gleichzeitig dort die Grenzen wieder verwischt, und das Geschiedene vereint!"

System.

I. Ordnung der oxydischen Steine.

I. Familie des Quarzes.

1. Gattung Quarz.

Syn. Rhomboëdrischer Quarz *M.*, Quarz *B.*

Krystallsystem: Homoëdrisch 3 und 1gliedrig.

Grundform: Hexagondodecaëder Fig. 63, mit dem Endkantenwinkel = 133° 44′ und dem Seitenkantenwinkel = 103° 35. Es treten hinzu, die Flächen des ersten 6seitigen Prismas g, Fig. 64 und diefs ist eine sehr gewöhnliche und charakteristische Kombination des Quarzes; ferner die Flächen eines Dodecaëders zweiter Ordnung s, Fig. 122 und 123, welche jedoch hier hemiëdrisch, d. h. als Abstumpfungen der abwechselnden Ecken zwischen Grundform und Prisma auftreten und daher einem Rhomboëder angehören. Mit g bilden sie einen Winkel von 142° 2½′; endlich die Didodecaëderflächen x, zu g unter 161° 31′ geneigt, die jedoch am Quarz nicht allein hemiëdrisch als Skalenoëder, sondern tetartoëdrisch, auftreten. Die Flächen x an dem Individuo, Fig. 122 haben die Lage der abwechselnden Flächen eines Skalenoëders, während die, Fig. 123, an den andern Kombinationskanten zwischen s und g erscheinenden, die Lage der mit den vorigen abwechselnden Skalenoëderflächen besitzen. Da sie entweder zur Rechten, oder zur Linken der Flächen Rhomboëderflächen s liegen, so nennt man auch die Individuen, an welchen sie erscheinen, rechte oder linke Individuen oder rechts und links gedrehete Krystalle. Man kann zwei solchergestalt verschiedene Individuen auf keine Weise in eine solche Stellung bringen, dafs ihre Flächen zusammenfallen, und obwohl geometrisch völlig gleich, so sind sie doch nur verkehrt ähnlich, etwa so wie die rechte und die linke Hand.

Ausserdem findet man noch verschiedene schärfere Dodecaëder, die als Abstumpfung der Kombinationskanten zwischen r und g erscheinen und von denen einige nicht selten sind; die Flächen des 12seitigen Prismas als Zuschärfung der Seitenkanten des ersten 6seitigen und mehre Flächen wie x, zwischen diesen und g liegend, von denen eine (u mehrer Mineralogen) nicht selten und zu g unter 169° 59′ geneigt ist.

Zwillingskrystalle kommen nach mehrfachen Gesetzen vor. Gewöhnlich haben die Individuen parallele Haupt-Axen, während das eine gegen das andere um 60° verdreht ist; oder die Zusammensetzungsfläche ist die gerade Endfläche, oder sie ist das erste stumpfere Dodecaëder, welches die Endkante der Grundform gerade abstumpft. Letztere Krystalle erscheinen als rechtwinklich gebogene Knie.

Bei einer grossen Mannigfaltigkeit der Gestalten, die der Quarz zeigt, sind jedoch meist entweder r oder g vorherrschend und der Habitus der Krystalle ist entweder pyramidal oder prismatisch. Das Dodecaëder Fig. 63 erscheint selten ganz frei von den Prismenflächen; bei weitem die gewöhnlichste Krystallform ist Fig. 64. — Die Flächen sind oft sehr ungleichförmig ausgedehnt, wodurch zum Theil die bizarrsten Formen zum Vorschein kommen. Bald ist eine Fläche jedes halben Dodecaëders vorherrschend und die übrigen erscheinen als blosse Abstumpfungen der Kombinationskanten mit g, bald herrschen nur die abwechselnden Dodecaëderflächen vor und die übrigen verschwinden ganz; zuweilen erscheinen die Prismen plattgedrückt u. s. w.

Die Oberfläche von g ist oft horizontal gestreift und die von x zuweilen rauh.

Theilbarkeit findet sich nach den Dodecaëder- und Prismenflächen, jedoch meist sehr unvollkommen und unterbrochen. = Bruch muschlig. — Spröde. — Härte = 7. Giebt Funken am Stahl, unter Entwickelung eines brenzlichen Geruches. — Specifisches Gewicht = 2, 5 — 2, 8; die reinsten Abänderungen = 2, 654.

Farblos und wasserhell, oft aber in allen Hauptfarben gefärbt. — Glasglanz, auf dem Bruche zum Fett-

Glanz geneigt. — Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; sehr unreine Varietäten auch undurchsichtig. — Doppelte Strahlenbrechung, am leichtesten durch zwei zu einander geneigte Flächen zu erkennen. — Durchsichtige, senkrecht auf die Axe der 6seitigen Prismen geschnittene Platten zeigen, wenn man sie im polarisirten Lichte untersucht, nicht wie andere hexagonale Krystalle, ein schwarzes Kreuz mit den gefärbten Ringen, sondern nur die letztern, die einen dunkeln, von wellenförmigen Linien begrenzten runden Fleck einschliessen, welche Erscheinung durch die sogenannte kreisförmige Polarisation hervorgebracht wird. Wenn man zwei, gleich dicke Platten von durchsichtigem Quarz, die aber die eine aus einem rechten, die andere aus einem linken Individuum geschnitten werden, auf einander legt und dann im polarisirten Lichte untersucht, so erscheint das schwarze Kreuz wieder. Um diese Erscheinung zu erklären nimmt man an, dafs die sich der Axe entlang bewegenden Lichtmoleküle zugleich eine, nach einer Richtung kreisende Bewegung erhalten, die durch die entgegengesetzte Eigenschaft des andern Individuums wieder aufgehoben wird.

Zwei aneinander geriebene oder geschlagene Stücke phosphoresciren.

Vor dem Löthrohre ist der Quarz für sich unschmelzbar, mit kohlensaurem Natron giebt er unter Brausen ein klares Glas. — Von Säuren (mit Ausnahme der Flufssäure) wird er nicht angegriffen. — Das feine Pulver ist in kochender Kalilauge, jedoch nicht sehr leicht, auflöslich. Die Auflösung giebt mit Salmiak einen flockigen weissen Niederschlag von Kieselerde.

Chemische Zusammensetzung im reinsten Zustande:

$$\ddot{S}i\ ,\ S$$

Silicium	48,05	Kieselerde,
Sauerstoff	51,95	

häufig enthält er jedoch Spuren von Eisenoxyd, Thonerde und Manganoxyd.

Die sehr zahlreichen Varietäten dieser Gattung sind folgende:

1. Krystallisirter und krystallinischer Quarz.

a. Bergkrystall, in Krystallen, meistens durchsichtig und halbdurchsichtig, wasserhell, weifs, gelb (weingelb — Citrin), braun (nelkenbraun — Rauchtopas), selten schwarz (Morion). — Die gröfsten und in Hinsicht auf Farblosigkeit und Durchsichtigkeit vollkommensten Bergkrystalle werden in den Alpen in grossen Drusenräumen (Krystallgewölben) in Glimmerschiefer gefunden. Aus ihnen werden jährlich bedeutende Mengen gezogen und zu Schmuck-Sachen verarbeitet. Auch Madagascar, Ceylon und Brasilien liefern schöne und zum Theil sehr grosse Bergkrystalle.

b. Amethyst in Krystallen oder krystallinisch, violblau, mit Uebergängen ins Braune und Rosenrothe, durchsichtig bis durchscheinend. — Sir D. Brewster hat gefunden, dafs bei allen Varietäten von Amethysten, vorzüglich aber bei den brasilianischen, die zwei rechten und linken Arten von Quarzindividuen in dünnen Schichten oder krystallinischen Blättchen mit einander abwechseln, und zwar parallel der äussern Oberfläche, den Prismen und Pyramiden. Selbst im Bruche nimmt man diese Zusammensetzung wahr, sie erscheint aber besonders deutlich und schön, wenn man senkrecht auf die Achse der Prismen geschnittene Platten im polarisirten Lichte untersucht. Der Name Amethyst kommt daher eigentlich nicht nur den violblauen Abänderungen, sondern allen auf diese Weise zusammengesetzten Krystallen und Bruchstücken zu, ihre Farbe mag seyn, welche sie wolle. Prof. Marx hat diese Beobachtungen nicht nur bestätigt, sondern auch manche neue gemacht. — Man findet die schönsten Amethyste, was die Farbe betrifft, in Sibirien, Persien, Indien und Ceylon. Unter den Europäischen verdienen die von Cairngoram in Schottland, wegen ihrer Anwendbarkeit zu Schmuckwaaren, die von der Insel May in Irland wegen ihrer Grösse, und die von Porkura in Siebenbürgen, wegen der Tiefe ihrer Farbe, einer besondern Erwähnung.

c. Rosenquarz oder Milchquarz, gewöhnlich derb, rosenroth durchscheinend, kommt unter andern in dem Granit des Rabensteines bei Zwiesel in Bayern vor.

d. Gemeiner Quarz, in Krystallen und krystallinischen Massen von geringer Durchsichtigkeit, bis an den Kanten durchscheinend, weifs ins Graue, Grüne, Gelbe etc. Fundorte lassen sich ohne grosse Ausführlichkeit, nicht angeben, da man den gemeinen Quarz fast in jedem Lande häufig findet. Er bildet, ohne Beimengung anderer Mineralien, ganze Gebirge, wie der Quarzfels, auch ist er einer der Hauptbestandtheile des Granits, des Gneises und anderer Gesteine. In der Gestalt von Geschieben, theils lose, theils zusam-

mengebacken und fest, bildet er fast ganz allein die ungeheuren Züge von Sandsteinen und von Sand, womit ein grosser Theil der Erdoberfläche bedeckt ist. (Siehe die Geologie).

e. Gemengter krystallinischer Quarz. Prasem, innig mit lauchgrünem Amphibol gemengter Quarz, in Krystallen und derb; er kommt besonders in den Eisensteinsgruben von Breitenbrunn in Sachsen vor.

Katzenauge, fasriger mit Disthen und Amianth gemengter Quarz, welcher besonders rundlich geschliffen ein eigenthümliches Schillern zeigt, grünlich, graulich, gelblich. Die schönsten, als Schmucksteine angewendeten, kommen als Geschiebe aus Ceylon und Hindostan, minder schöne von Treseburg am Harz und Hof am Fichtelgebirge. — Avanturin, mit sehr kleinen Glimmerschuppen gemengter Quarz, von röthlicher oder bräunlicher Farbe; kommt vom Ural und von Madrid. — Eisenkiesel, Gemenge von Quarz mit Eisenoxyd- und Thonsilicaten, in Krystallen und derb, undurchsichtig, rothgelb, braun. Er kommt häufig in den sächsischen, Harzer und westphälischen Eisensteinsgruben vor.

2. Dichter Quarz.

a. Chalcedon. Gewöhnlich in rundlichen und stalaktitischen Formen, auch in Afterkrystallen; Bruch eben, flachmuschlig, splittrig, halbdurchsichtig bis durchscheinend, wenig glänzend (wachsartig) von mannigfaltigen Farben. Sehr schön findet er sich in den Höhlungen der Mandelsteine in Island und der Faröer-Inseln vor, in der Grube Trevaskus in Cornwall, zu Trefstyan in Siebenbürgen lose in der Erde. — Rothe Chalcedone werden Karniol genannt, und sehr geschätzt, wenn sie eine gleichförmige bluthrothe Farbe besitzen. Gelblichrothe oder gelbe Karniole werden Sarder, die aus abwechselnden weifslichen, braunen und schwarzen Bogen bestehenden Onyx, genannt. Die Karniole von Cambaya bei Surate in Ostindien kommen in Geschieben im Sandstein vor, und haben ursprünglich eine gelblich- oder rauchgraue Farbe; ihre schönen rothen Tinten nehmen sie erst durchs Brennen an. Die lauchgrünen, beinahe grasgrünen Chalcedone, die unter dem Namen Plasma bekannt sind, haben sich bis jetzt nur antik in den Ruinen von Rom gefunden; ihr Vaterland kennt man nicht. — Der Heliotrop, eine andere Abänderung des Chalcedon ist dunkel lauchgrün, mit blutrothen Punkten. Kommt in der Bucharei, bei Orsk in Sibirien, am Kozakom in Böhmen, im Fassathal etc. vor. — Der Chrysopras ist durch Nickel gefärbter apfelgrüner, durchscheinender Chalcedon oder Quarz, der unregelmässige Gangtrümmer in Serpentin bildet und zu Gläsendorf, Kosemütz und Grochau in Schlesien vorkommt.

b. Feuerstein, kuglich, knollig, von vollkommen muschligem, schimmerndem Bruch, grau, gelblich, schwarz, durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend. Zuweilen als Versteinerungsmittel. Er findet sich hauptsächlich in der Kreide, als unregelmässige Lager oder Ausfüllungen von Höhlungen und in der Gestalt von Echiniten und Alcyonien, im südlichen England, in Frankreich, in Norddeutschland und Dänemark, in Polen etc.

c. Hornstein, derb, kuglich und als Versteinerungsmittel von Holz (Holzstein), von muschligem und splittrigem Bruche, schimmernd, an den Kanten durchscheinend, weifslich, graulich, röthlich etc. Er findet sich auf Gängen im Urgebirge bei Freiberg, Johann-Georgenstadt und Schneeberg, auf Lagern bei Chemnitz und Penig; als Kugeln im Flötzkalke bei Ingolstadt etc.; im Porphyre eingewachsen bei Landshut in Schlesien. — Der Holzstein im Sandstein oder Alluviallande, am Kiffhäuser in Thüringen, bei Chemnitz etc. — Der schiefrige Hornstein, welcher ganze Berge und Lager im Uebergangsgebirge bildet, wie in Sachsen und Böhmen, heifst Kieselschiefer (der schwarze — lydischer Stein).

d. Jaspis, mit viel Thon, Eisenoxydsilicat oder Eisenoxyd, Eisenoxydhydrat etc. gemengter Quarz, undurchsichtig, roth, gelb, braun, grün etc. schliefst sich an den Eisenkiesel an; man unterscheidet Kugel-, Band-, gemeinen und Opaljaspis, von denen sich ersterer besonders in Egypten findet. — Gemenge von Chalzedon, Hornstein, Jaspis und krystall. Quarz heissen Achate. Sie zeigen oft die mannigfaltigsten Farben, Verbindungen und Zeichnungen, kommen hauptsächlich in Kugeln, im Mandelstein, Porphyr etc. vor, z. B. zu Oberstein in Rheinbayern, bei Montrose in Schottland etc. Sie werden zu Mörsern für den chemischen Gebrauch, zu Schaalen, Tellern u. s. w. geschliffen.

3. Erdiger Quarz. Derb, tropfsteinartig, porös, matt mit erdigem Bruche, gewöhnlich sehr unrein. Hierher gehört der Schwimmstein (in der Kreideformation von Menil Montant bei Paris), der Kieseltuff, Kieselsinter (Geyser auf Island), Fiorit, Trippel (Zwickau, in Böhmen, Hessen etc.)

Der Fulguritquarz (Blitzsinter, Blitzröhren) besteht aus, durch den Blitzstrahl zu röhrenförmigen Massen zusammengesintertem Quarzsande, welcher sich im Sande bei Pillau in Preussen, in Polen, Schlesien, in der Lausitz, bei Dresden, bei Blankenburg am Harze, Rietleben u. a. O. Niedersachsens, in der Senner Haide bei Paderborn, in Kumberland und in der afrikanischen Wüste findet.

Gebrauch. Der Quarz wird zu mancherlei Zwecken angewendet, die ausser der Benutzung zu Schmucksachen gröfstentheils von

seiner chemischen Zusammensetzung abhängen. Er ist einer der Bestandtheile der feinern und bessern Glassorten, des Porzellans, Steinguts, überhaupt der feinern irdenen Waaren und der Smalte; er ist einer der wichtigsten Zuschläge bei Schmelzprocessen, besonders der Kupfererze. Der Feuerstein wird noch immer ziemlich allgemein bei den Schlössern der gröbern Arten von Feuergewehr angewendet, obwohl seit Einführung der Percussionsschlösser sein Gebrauch mehr eingeschränkt ist. Der lydische Stein dient zur Untersuchung des Gehalts von Gold- und Silberlegirungen, indem man auf demselben vergleichungsweise die zu untersuchende Legirung neben andern von bekanntem Gehalte streicht, und aus der Gleichheit der Farbe auf die Gleichheit der Zusammensetzung schliefst. — Auf die Härte und Politurfähigheit ist, nebst Farbe und Durchsichtigkeit, die Anwendung mehrer Quarzarten zu Schmucksteinen gestützt.

Der Quarz bildet sich noch jetzt in nicht unbedeutender Menge in der Natur wie z. B. durch Absatz aus dem Geyser und anderer heisser Quellen. Mehr als irgend eine Mineralgattung ist der Quarz geneigt, die Substanz anderer Gattungen zu ersetzen und Afterkrystalle hervor zu bringen.

Unächte Gattung Opal.

Syn. Untheilbarer Quarz z. Th. M.

Diefs Mineral ist bisher nicht krystallisirt, sondern als derbe, glasartige Substanz vorgekommen. — Der Bruch ist mehr oder weniger vollkommen muschlig, zuweilen uneben. — Durchsichtig, an den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. — Glasglanz bis Wachsglanz. — Farblos, selten wasserhell, gewöhnlich gefärbt; einige Var. mit lebhaften Farbenspiel. — Härte = 5, 5 — 6, 5. — Sehr spröde. — Spec. Gew. = 2, 0 bis 2, 2.

Vor dem Löthrohre rasch erhitzt verknistert er, wird gewöhnlich weifs und trübe und bekommt perlmutterartigen Schimmer. Einige Varietäten verknistern nicht, verhalten sich übrigens ähnlich (Hyalith). Im Kolben giebt er Wasser, welches öfters etwas alkalisch reagirt. In seinem Verhalten zu Flüssen, so wie auf nassem Wege kommt er mit dem Quarz überein. Die chemische Zusammensetzung ist nicht genau gekannt. Im Wesentlichen besteht er aus Kieselerde und Wasser. Der Wassergehalt wechselt von 3 bis 12 Pro-

cent und mufs theilweise als hygroscopisch betrachtet werden. Häufig ist er mit etwas Thonerde, Eisenoxyd u. s. w. verunreinigt.

Die Varietäteu der Gattung sind folgende:

1. Edler Opal, derb und eingesprengt; milchweifs oder gelblich und durchscheinend. Zeigt das schönste Farbenspiel von grünen, rothen und blauen Farben. Findet sich in unregelmässigen Gangtrümmern und Nestern im Porphyr zu Kzerwenitze bei Kaschau in Ungarn, auf den Faröern, zu Hubertsburg in Sachsen. — Er wird als Schmuckstein sehr geschätzt.

2. Der Feueropal unterscheidet sich von vorigem durch hyazinthrothe und honiggelbe Farbe und dadurch, dafs er kein Farbenspiel zeigt. Er findet sich im Trachytporphyr von Zimapan in Mexico und im Mandelstein auf der Faröer-Insel Eide. In grossen Stücken vorkommend, wird er zu hohen Preisen verkauft.

Gemeiner Opal; derb, eingesprengt und tropfsteinartig; muschliger Bruch; milchweifs bis blaulichgrau, und gelblichweifs bis gelblichgrau, wachs-, ocker-, honiggelb, hyazinth-, fleisch-, und bluthroth; grünlichweifs bis apfel-, öl-, oliven-, pistazien-, berggrün; durchscheinend. Mit dem edlen Opal bei Eperies, Tokai, Talkebania in Ungarn, Hubertsburg, in Sachsen; im Serpentin zu Kosemütz in Schlesien; in kleinen Parthien auf Rotheisensteingängen zu Eibenstock, Schneeberg, Johann-Georgenstadt in Sachsen. — Hat als Schmuckstein nur einen geringen Werth, da er weich und spröde ist. Wird wohl von den Steinschleifern als Polirpulver benutzt.

Das Weltauge oder der Hydrophan ist edler und gemeiner Opal, der seinen Wassergehalt, und zugleich Glanz und Durchsichtigkeit verloren hat; er saugt begierig Wasser ein, und erhält dadurch jene Eigenschaften temporär wieder. Er kommt zu Selitz bei Hubertsburg in Sachsen vor.

4. Halbopal; derb, eingesprengt, tropfsteinartig und in Holzgestalt (Holzopal); gelblich-, grünlich-, blaulichweifs, asch- und grünlichgrau bis lauchgrün, gelblichgrau, wachs- und ockergelb, gelblich-, haar-, leber-, kastanien- und röthlichbraun; zuweilen gestreifte und geflammte Farbenzeichnung; durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Im Porphyr bei Eperies, Tokai, Schlomnitz und Kremnitz in Ungarn; auf Gängen im Urgebirge bei Freiberg und Bleistadt im Erzgebirge; im Serpentin bei Kösemütz; im Dolerit zu Steinheim bei Hanau; einige der Färöer zu Hebriden; der Holzopal bei Talkebanya, im Siebengebirge am Rhein, bei Hohentwiel in Würtemberg, bei Ahrweiler (in Braunkohle). — Die, mit Kalzedonlagen wechselnden, Halbopale, namentlich die Steinheimer, werden zu Kameen benutzt; aus dem Holzopal werden Dosenstücke geschnitten.

5. Jaspopal; derb, eingesprengt und knollig; gelb, roth, braun; stark fettglänzend; undurchsichtig. Kommt zu Talkebanya und Tokai in Ungarn, zu Kolywan in Sibirien und in der Türkei vor, wo er zu Säbel und Dolchgriffen verarbeitet wird.

6. Menilit; knollig, selten nierförmig; Bruch, flachmuschlig; gelblichgrau und kastanienbraun; in den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig; wenigglänzend bis matt. Findet sich im Klebschiefer von Menil-Montant und Argenteul bei Paris.

7. Hyalith; traubig, nierförmig; stalaktitisch, als Ueberzug, muschliger Bruch; wasserhell oder gelblich-, graulich-, röthlichweifs; Glasglanz; gallertartiges Ansehen. Im Mandelsteine bei Frankf. a/M. am Kaiserstuhle, im böhmischen Mittelgebirge; in mehren Gegenden Ungarns, auf Ischia, in Mexiko.

8. Kascholong; derb, nierförmig, als Ueberzug, flachmuschliger Bruch; milch-, röthlich-, gelblichweifs; wenig glänzend bis matt; undurchsichtig. Auf Island, den Färöern und in der Bucharei. — Juweliere und Steinschneider kennen den Kascholong, welcher eine gute Politur annimmt, unter dem Namen Kalmucken-Agat.

2. Gattung Haytorit.

Krystallsystem: 2 und 1gliedrig. Die Krystalle sind niedrige vertikale 4seitige Prismen, mit Seitenkantenwinkeln von 103° und 77°. In der Endigung herrscht vor eine um 45° gegen die Axe geneigte Schiefendfläche; untergeordnet erscheinen, eine schärfer geneigte vordere und eine gleich der ersten geneigte, aber physisch verschiedene hintere Schief-Endfläche. Ausserdem erscheinen verschiedene vordere und hintere schiefe Prismen 2 und 1gliedrige Octaëder *). — Versteckte Theilbarkeit findet sich parallel dem vertikalen Prisma und parallel den beiden herrschenden Schiefendflächen. — Bruch muschlig, wie der des Quarzes. — Die Härte ist der des Quarzes gleich, vielleicht ein wenig höher. — Spec. Gewicht etwas unter 2, 6. — Farbe bräunlichroth bis ochergelb. — Glanz lebhafter als der des Quarzes, fettartig. = Halbdurchsichtig bis durchscheinend.

*) Die im Allgemeinen den Datholitkrystallen sehr ähnlichen Krystalle des Haytorit sind von Weifs in den Abh. der phys. Kl. der Berliner Akad. der Wissensch. a. d. J. 1829, S. 63 etc. vollständig beschrieben worden.

Die Bestandtheile des Haytorits sind nach Wöhler:

98, 6	Kieselerde,
0, 2	Eisenoxyd,
0, 4	Glühverlust.
99, 2	

und sind demnach von denen des Quarzes nicht verschieden. Haytorit verhält sich daher zum Quarz, wie Arragonit zum Kalkspath und Strahlkies zum Schwefelkies.

Die Krystalle die man anfänglich für Pseudomorphosen des Datholiths hielt, finden sich eingewachsen in eisenschüssigem Thon, auf einer Eisensteinsgrube zu Hay Tor in der engl. Provinz Devon.

II. Familie des Feldspathes.

1. Gattung. Feldspath.

Syn. Orthotomer Feldspath, *M.* Orthoklas *N.*, Adularer Felsit-Grammit, *Br.*, Orthose, *B.*, Prismatic Feldspath, *H.*

Krystallsystem: 2 und 1gliedrig. Grundgestalt ein 2 und 1gliedrige Octaëder (o Fig. 103), in der Natur jedoch nur als hinteres schiefes Prisma auftretend und über d' einen Winkel von 126° 12' bildend. Die Neigung der Hauptaxe zur ersten Nebenaxe = 91° 4'. Es treten hierzu: 1) vertikale 4seitige Prismen, g, Fig. 102 und 103. unter 118° 52' zu einander geneigt und g/3 unter 58° 53' zu einander geneigt; 2) die zweite Seitenfläche b, die scharfen Seitenkanten von g und die stumpfen von g/3 gerade abstumpfend; die erste Seitenfläche a, Fig. gg, die stumpfe Seitenkante von g gerade abstumpfend. 3) Horizontale Prismen oder Schiefendflächen: An der vordern Seite c, zur unter 64° 34' zu g unter 112° 16' geneigt; an der hintern Seite d', zur Hauptaxe ebenfalls unter 64° 34' und 2 d', zur Hauptaxe unter 35° 12' geneigt. — Ausser diesen Flächen kommen noch manche andere vor, da das Krystallsystem des Feldspaths sehr ausgebildet ist. Von denselben erwähnen wir besonders gerade Abstumpfungen der Kanten zwischen b und c, einem schiefen Prisma angehörend; Abstumpfungen der Kanten zwischen b und 2 d, ebenfalls einem schiefen Prisma angehörend. — Der gewöhnliche Habitus der Krystalle ist durch die Fig. 99, 102 und 103 hinrei-

chend ausgesprochen. Zuweilen herrschen dagegen die Flächen b und c gänzlich vor, bilden die Seitenflächen eines rechtwinklich vierseitigen Prismas und die Flächen g, g und x dagegen die Endflächen.

Der Feldspath hat grosse Neigung zur Bildung von Zwillingskrystallen. Die des gemeinen Feldspaths von Karlsbad und Elbogen in Böhmen sind besonders merkwürdig. Die Individuen sind paarweise dergestalt verbunden, daſs entweder die zur Rechten von c, oder die zur Linken von c gelegenen Flächen b, allein an den Zwillingen erscheinen. und auf diese Art, zwei vollkommen gleiche, aber nur verkehrt ähnliche Körper hervorbringen, wie die in Fig. 124 und Fig. 125 dargestellten sind. — Eine andere, nicht seltene, Art von Zwillingskrystallen kommt bei Baveno in Ober-Italien vor; die Zusammensetzungsfläche beider Individuen, an denen b und c vorherrschen, ist eine gerade Abstumpfung der Kanten zwischen beiden. Eine horizontale Projection, Fig. 126, wird die Lage der Flächen in beiden Individuen versinnlichen. — Ausserdem kommen noch mehre andere Zwillingsgesetze vor.

Die Oberfläche der vertikalen Flächen ist oft vertikal, von d' horizontal gestreift, die eingewachsenen Krystalle meist rauh.

Theilbarkeit: parallel c sehr vollkommen, parallel b auch vollkommen, jedoch etwas schwerer zu erlangen; Spuren parallel g, g, jedoch nach der einen gewöhnlich leichter zu erhalten. — Bruch, uneben bis muschlig. — Spröde. — Härte = 6. — Spec. Gewicht = 2, 5 — 2, 58 — im frischen Zustande; im verwitterten Zustande durch alle Zwischenstufen bis 2 herabsinkend.

Farblos, aber häufig graulich-, grünlich-, gelblich-, röthlichweiſs bis grau, fleischroth und spanngrün gefärbt. — Glasglanz, auf den vollkommensten Spaltungsflächen perlmutterartig. — Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; zuweilen Farbenwandlung in der Richtung einer Fläche, die mit b (rechts) einen Winkel von $101\frac{1}{2}°$ bildet.

Zusammensetzung: Neutrales kieselsaures Thonerde-Kali. Die Resultate einiger guten Analysen sind folgende:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kieselerde	65, 9	64,50	66,75	62,83	65,21
Thonerde	17, 8	19,75	17,50	17,02	18,13
Kali	16, 3	11,50	12,00	13,00	16,66
Kalkerde	—	Spuren	1,25	3,00	—
Eisenoxyd	—	1,75	0,75	1,00	—
Verlust	—	0,75	—	—	—
	100, 0	99,25	98,25	96,85	100,00

Nro. 1. Adular. anal. von Berthier; Nro. 2. Gemeiner Feldspath von Karlsbad, anal. von Klaproth; Nro. 3. rother gemeiner Feldspath von Lomnitz in Schlesien, anal. von V. Rose; Nro. 4. grüner gem. Feldsp. aus Sibirien, anal. von Vauquelin; Nro. 5. Resultate der berechneten Formel.

Formel: $\dot{K}\,\dddot{Si} + \ddot{A}l\,\dddot{Si}^3$, $K\,S^3 + 3\,A\,S^3$

Vor dem Löthrohr schwer zu blasigem Email schmelzbar; mit Borax langsam zu klarem, mit Phosphorsalz zu zwar klarem, aber ein Kieselskelett enthaltendem Glase schmelzend; mit Kobaltsolution in geschmolzenen Kanten blau werdend. Unauflöslich in Säuren; das mit viel Natron oder Kali geschmolzene Pulver gelatinirt in Chlorwasserstoffsäure; die Solution präcipitirt durch Ammoniak flockig-gelatinös und durch chlorwasserstoffsaures Platin.

Die Varietäten dieser Gattung sind folgende:

1. Adular; farblos oder grünlich-, graulich-, blaulichweifs gefärbt; perlmutterähnlicher Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend, zuweilen mit innern Perlmutterschein (Mondstein): krystallisirt, häufig in Formen die blos aus den Flächen g und c, oder aus g, c und d bestehen; derb und in stumpfeckigen Stücken. — Auf Gängen und Drusenräumen im primären Gebirge mit Bergkrystall, Epidot, Amianth, Kalkspath, Chlorit (letzterer oft die Krystalle überziehend oder durchdringend) in den Alpen der Schweiz, Tyrols, Salzburgs, im Dauphiné, zu Arendal in Norwegen, auf Ceylon. — Der Eisspath vom Monte Samma schliefst sich wohl am natürlichsten dieser Varietätengruppe an. — Der sogenannte norwegische Labrador ist nichts anders als ein dunkelgrauer Adular und gemeiner Feldspath, der in der oben erwähnten Richtung, d. h. parallel einer schiefen Abstumpfung der stumpfen Kante zwischen g g opalisirt; nur sind bei ihm die Farben lebhafter, näm-

lich hoch blau, grün und gelb. Es giebt Varietäten, wie die aus dem Porphyr von Exeter, und die gelblich grauen aus dem Granit von Arran, welche dieser Fläche parallel sogar eine unvollkommene Theilung zulassen. Diese sind Murchisonit benannt worden. — Der Adular wird, halbrund geschliffen, zu Ringsteinen benutzt.

2. Gemeiner Feldspath; grünlich-, milch-, gelblich-, graulich-, schnee- und röthlichweifs, bis fleischroth; apfellauch-, gras-, berg-, spangrün (Amazonenstein) bis fast himmelblau; blaulich-, rauch-, gelblich- und aschgrau; Glanz und Durchsichtigkeit geringer als beim Adular. Krystallisirt in den mannigfaltigsten Formen, auch derb in krystallinischen Massen, so wie in grosse, grob- und kleinkörniger Zusammensetzung; in Geschieben. — Er ist sehr verbreitet in den sogenannten primären Gebirgen und bildet einen wesentlichen Gemengtheil des Granits, Syenits, Gneises, die Grundmasse einiger Schriftgranite (z. B. des von Utöen und aus Sibirien); auch in eingewachsenen Krystallen in Porphyr und Granit; endlich auf Gängen und Drusenräumen. Die Fundorte einiger ausgezeichneter Varietäten sind Karlsbad und Elbogen in Böhmen, Bischoffsheim im Fichtelgebirge, Sibirien, Arendal und Drammen in Norwegen, Utöen und Bispberg in Schweden, der Gotthard, Baveno. — Einiger gem. Feldspath, z. B. der Amazonenstein, wird zu Dosen etc. verarbeitet; wichtig ist sein Zusatz zur Porzellanmasse und besonders zu der Glasur.

3. Von dem glasigen Feldspath, der durch vulcanische Einwirkung glasig und rissig geworden ist, gehört nur mancher hiermit, z. B. der in den Auswürflingen mit Hornblende am Vesuv vorkommt. Was von den übrigen Fundorten am Aetna, auf Ischia, am Kaiserstuhle, auf Arran, Rum etc., hierher oder zur folgenden Gattung gehört, müssen Untersuchungen ausweisen.

4. Feldstein (Felsit, dichter Feldspath), derb, in dichten Zusammensetzungen von splittrigem Bruch; schimmernd oder matt; weisse, graue, grüne, rothe Farben. Bildet die Grundmasse vieler Porphyre.

2. Gattung. Ryakolith. *)

Syn. Glasiger Feldspath, zum Theil.

Krystallsystem: 2 und 1gliedrig. Die Krystalle haben im Allgemeinen das Ansehen der Fig. 102 und 103, allein die Winkel sind verschieden von denen des Feldspaths, denn

*) Prof. G. Rose in Poggendorffs Annalen, Bd. XV, S. 193 etc., Bd. XXVIII, S. 143 etc.

g zu g ist = 119° 21′, c zu g = 112° 19′, 2 d′ zu g = 134° 34′. Die Neigung der Hauptaxe zur ersten Nebenaxe ist = 88° 56′. — Die Krystalle sind sehr rissig und voller Sprünge. — Theilbarkeit wie beim Feldspath. Specifisches Gewicht = 2,576 bis 2,618. — Farblos und durchsichtig bis grau und undurchsichtig. — In optischer Hinsicht verschieden von dem Adular.

Zusammensetzung nach den Analysen von G. Rose (1) und Berthier einer Var. vom Mont- d'Or (2) und einer vom Drachenfels: (3)

	(1)	(2)	(3)
Kieselsäure	50,31	66,1	66,6
Thonerde	29,44	19,8	18,5
Eisenoxyd	0,28	—	0,6
Kalkerde	1,07	—	—
Talkerde	0,23	2,0	1,0
Kali	5,92	6,9	8,0
Natron	10,56	3,7	4,0
	97,81	98,5	98,7

Wahrscheinliche Formel:

$$\left.\begin{matrix}\dot{Na}\\ \dot{K}\end{matrix}\right\}\dddot{Si} + \ddot{A}l\,\dddot{Si}.$$

Das vorhandene Eisenoxyd ersetzt etwas Thonerde, die Kalk- und Talkerde etwas Kali und Natron.

V. d. L. ist er in dünnen Splittern an den Kanten, und dem Anschein nach etwas leichter schmelzbar als der Adular, wobei er noch stärker als dieser die Flamme gelb färbt.

Der Ryakolith findet sich mit schwarzem Augit Labrador oder Anorthit, wie mit Feldspath und Albit, in kleinen Krystallen, in den Auswürflingen des Vesuvs, ferner in losen vulkanischen Blöcken in der Eiffel; am ausgezeichnetsten am Loachersee, theils in einem Gemenge mit schwarzem Augit, blauem Haüyn, gelbem Titanit und schwarzem Magneteisenstein, theils aber auch mit Nosean und wenigen Kryst. von Zirkon und Bucklandit; in beiden Gemengen waltet aber der Ryakolith vor. Nach den Berthier'schen Analysen scheinen auch die Variationen vom Drachenfels und Mont d'Or hierher zu gehören. Andere Fundorte sind bis jetzt noch nicht bekannt.

3. Gattung. Albit.

Syn. Tetartin *B.* u. *N.*; Tetartoprismatischer Feldspath, *Hd*; Cleavelandite.

Krystallsystem: 1 und 1gliedrig. Eine der gewöhnlichsten Combinationen ist in Fig. 127 dargestellt, jedoch kommen häufig verwickeltere vor. Die wichtigsten Winkel an derselben sind: T : l = 122° 15'; T : M = 117° 53'; M : l = 119° 52'; P : T = 115° 5'; P : l = 110° 51'; P : o = 122° 23'; P : x = 127° 23'. — Einfache Krystalle sind Seltenheiten, gewöhnlich kömmt das Mineral in Zwillingen vor, von denen die gewöhnlichsten in Fig. 128 dargestellt worden sind. Die Zusammensetzungsfläche liegt parallel M, die Umdrehungsaxe senkrecht auf derselben. Die beiderseitigen P bilden am obern (bei aufgewachsenen Krystallen freien) Ende einen einspringenden, am untern Ende einen ausspringenden Winkel von 172° 48'; an jenem einspringenden Winkel lassen sich die Zwillinge, so wie die Krystalle dieser Gattung überhaupt, leicht erkennen und namentlich von dem Feldspath unterscheiden. Auch wiederholt sich diese Zusammensetzung mehrfach, und zwar häufig dergestalt, daſs die einzelnen Individuen nur als dünne, von einem grössern Krystall umschlossene Lamellen erscheinen. — Auch finden sich Zwillinge die den Karlsbadern sehr ähnlich sind. — Die Oberfläche der vertikalen Flächen ist vertikal, von x in der Quer gestreift. Meist sind die Krystalle flach, zwischen den M-Flächen zusammengedrückt.

Theilbarkeit am deutlichsten parallel P und weniger vollkommen parallel T und M. — Bruch uneben. — Härte = 6,0 bis 6,5. — Spec. Gew. = 2,6 — 2,63.

Farblos, doch oft bläulich-, grünlich-, graulich-, gelblich-, röthlichweiſs bis fleischroth und schmutzig isabellgelb gefärbt. — Auf den beiden vollkommenen Theilungsflächen Perlmutter- und auf den übrigen Glasglanz. — Durchsichtig und durchscheinend.

Zusammensetzung: Neutrales kieselsaures Thonerde-Natron. Die Analysen gaben:

	(1)	(2)	(3)	(4)
Kieselsäure	67,99	68,65	70,68	69,09
Thonerde	19,61	19,91	19,80	19,21
Natron	11,12	9,12	9,06	11,70
Kalkerde	0,66	0,68	0,23	—
Eisenoxyd	0,70	0,28	0,11	—
	100,08	98,64	99,88	100,00

Nro. 1. Var. aus Finnland, anal. von Tengström; Nr. 2. Var. von Arendal, anal. von G. Rose; Nro. 3. Var. von Chesterfield, anal. von Stromeyer; Nro. 4. Resultat der berechneten Formel.

Formel: $\acute{N}a\ \dddot{S}i + \bar{\bar{A}}l\ \bar{\bar{S}}i^3$, $N\ S^3 + 3\ A\ S^3$.

V. d. L. schwer schmelzbar zu einem durchscheinenden blasigen Glase. — Wird weder vor noch nach dem Schmelzen von der Salzsäure oder Schwefelsäure merklich angegriffen.

Die Varietäten dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, theils derb in krystallinischen Massen, oder in gebogenen strahligen (blumig-blättrigen) Zusammensetzungen. Zu Arendal mit Epidot, bei Zell im Zillerthale, und zu Gastein in Salzburg auf Gängen im Quarz, zu Barêges in den Pyrenäen und Auris in Dauphiné, Keräbinsk in Sibirien; am Prudelberge bei Hirschberg in Schlesien; auf Feldspath aufsitzende Krystalle zu Baveno und Bobritsch bei Freiberg. Derb und grofsblättrig als Grundmasse mancher Schriftgranite, z. B. des schottischen, böhmischen, des von Hausacker bei Heidelberg; auch zu Siebenlehn und Borstendorff bei Freiberg; in strahligen Aggregaten zu Kimito in Finnland, Broddbo und Finbo in Schweden, Penig in Sachsen, Rozena in Mähren, Chesterfield in Nordamerika.

Berzelius's Natronspodumen ($N\ S^3 + 3\ A\ S^2$) aus dem Granit der Umgegend von Stockholm, der übrigens die äussern Kennzeichen des Spodumens hat, gehört hieher.

4. Gattung. Periklin. B.

Syn. Heterotomer Feldspath, *Hd.*; Feldspath von der Saualpe und vom Gotthard. *M.*

Krystallsystem: 1 und 1gliedrig. Eine der einfachsten und gewöhnlichsten Krystallformen ist in Fig. 129 darge-

stellt; ihre Winkel sind folgende: P : M = 86° 41′, P : T = 114° 45′, P : l = 120° 37′, T : M′ = 120° 18′. Die Krystalle sind meist niedrig, wie Fig. 129, P und x herrschen vor. — Es finden sich ähnliche Zwillinge, wie beim Albit, Fig. 128 und andere, deren Individuen parallel P zusammengesetzt sind, wodurch der einspringende Winkel an den Flächen M erscheint; Fig. 130. — Die vertikalen Flächen sind oft vertical gestreift.

Theilbarkeit, sehr vollkommen nach P, etwas weniger nach T, weit weniger nach M, also das Gegentheil von dem, was beim Feldspath statt findet. — Bruch uneben.

Härte = 6, — Spec. Gewicht. = 2, 53 — 2, 57. — Farblos, graulich-, gelblich-, röthlichweifs. — Perlmutter-Glanz, auf P und T, als Spaltungsflächen, sonst Glasglanz. — Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; meist trüber als Albit.

Zusammensetzung nach der Analyse von C. G. Gmelin:

Kieselsäure	67, 94	
Thonerde	18, 93	Formel:
Natron	9, 99	$\left.\begin{matrix}\dot{N}a\\ \dot{K}\end{matrix}\right\}\dddot{S}i + \dddot{A}l\,\dddot{S}i$
Kali	2, 41	
Kalkerde	0, 15	$\left.\begin{matrix}Na\\ K\end{matrix}\right\}S^3 + 3\,A\,S^3.$
Eisenoxydul	0, 48	
	99, 90	

V. d. L. schwer zu blasigem Email schmelzend. In Säuren unauflöslich.

Die Varietäten dieser Gattung finden sich theils krystallisirt auf Gängen und Drusenräumen im primärem Gebirge, z. B. sehr ausgezeichnet am Gotthard, auf der Saualpe in Kärnthen, auf der Stebayalpe in Tyrol; wahrscheinlich gehört auch der krystallisirte Feld-Spath von Culfjeld bei Bergen in Norwegen hieher; theils derb in grofskörniger Zusammensetzung, bei Zöblitz im Erzgebirge; theils als wesentlicher Gemengtheil vieler Hornblendegesteine, wahrscheinlich als Grundmasse des Phonoliths.

5. Gattung. Labrador.

Syn. Labradorischer Feldspath, *M.*

Krystallsystem: 1 und 1gliedrig. Ausgebildete Krystalle kommen nur sehr selten vor; es sind meist Zwillinge, jedoch nicht deutlich genug, um genau bestimmt und abgebildet werden zu können. Die Krystalle sind ähnlich Fig. 102. — Die derben krystallinischen Massen zeigen ebenfalls eine grosse Neigung zu Zwillingsbildungen und eine sehr deutliche und vollkommene Theilbarkeit nach T, Fig. 129, eine minder vollkommene nach M und eine unvollkommen nach l. Die Theilungsflächen haben folgende Neigungswinkel: P : M = $85\frac{1}{2}°$, P : l = 115°, M : l = 119°. — Spröde. — Härte = 6. — Spec. Gew. = 2, 68 — 2, 72.

Farblos, doch meist asch-, rauch-, gelblich-, röthlichgrau bis fast fleischroth, auch weifs in mancherlei Nüançen gefärbt. — Glasglanz; in der Richtung der Fläche M lebhafte blaue und grüne, seltner gelbe und rothe Farbenwandlung. Am Labrador von Gamo in Finnland bilden die Farben regelrechte Figuren, welche mit der Krystallform der Substanz im Zusammenhange zu stehen scheinen. — Durchsichtig und durchscheinend.

Zusammensetzung: Neutrales kieselsaures Natron und Kalk mit drittel kieselsaurer Thonerde. Gehalt nach Klapproth's Analyse einer Variation von Labrador und nach der berechneten Formel:

Kieselsäure	55, 75	53, 42
Thonerde	26, 50	29, 71
Kalkerde	11, 00	12, 35
Natron	4, 00	4, 52
Eisenoxyd	1, 25	—
Wasser	0, 50	—
	99, 00	100, 00

Formel: $\left.\begin{matrix}\dot{Ca}\\ \dot{Na}\end{matrix}\right\} \dddot{Si} + \dddot{A}l\,\dddot{Si},$

$N\,S^3 + 3\,C\,S^3 + 12\,A\,S^3.$

V. d. L. schmilzt er etwas schwer, doch leichter als Feldspath, zu einem ziemlich dichten und gefärbten Glase. — Das feine Pulver wird von der Salzsäure zersetzt, doch nicht leicht ganz vollkommen. Es bildet keine Gallerte. — Nach starkem Glühen zeigt er dasselbe Verhalten.

Die Varietäten dieser Gattung finden sich in Geschieben und stumpfeckigen Stücken auf der Paulsinsel an der Küste von Labrador, in Ingermannland und bei Peterhoff in Finnland; auch bilden sie in körnigen und dichten Zusammensetzungen den feldspathartigen Gemengtheil fast aller Syenite, vieler Grünsteine, Euphotide, Dolerite, des Kugelporphyrs auf Corsika, und gewisser Meteorsteine, wefshslb diese Gattung in geologischer Hinsicht sehr wichtig ist.

Man benutzt den Labrador zu Schmucksachen und Ornamenten verschiedener Art und schön wird er sehr eschätzt.

6. Gattung. Anorthit. G. Rose.

Syn. Christianit; Anorthischer Feldspath, *Hd.*

Krystallsystem: 1 und 1gliedrig. Eine von den zusammengesetztern Combinationen ist in Fig. 131 abgebildet, an welcher die wichtigsten Winkel sind: T : l = 120° 30′; P : T = 110° 57′; P : n = 133° 13′; P : e = 137° 22′; P : p = 125° 38′; P : f = 138° 46′. — Zwillinge nach demselben Gesetz wie beim Albit (Fig. 128); selten. Theilbarkeit nach P und T, sehr und ziemlich gleich vollkommen.

Spröde. — Härte = 6. — Spec. Gewicht = 2,65 bis 2,76.

Farblos, wasserhell; durchsichtig; auf den Theilungsflächen Perlmutter; sonst Glasglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse von G. Rose:

Kieselsäure	44,49	
Thonerde	34,46	
Kalkerde	15,68	
Talkerde	1,00	Formel: $\dot{K}$, $\dot{Ca}$, $\dddot{A}l$, $\dddot{Si}$.
Kali	2,27	
Natron	0,61	
Eisenoxydul	0,74	
	99,25	

V. d. L. schwer schmelzbar zu einem klaren Glase. Das Pulver wird von concentrirter Chlorwasserstoffsäure vollkommen zersetzt.

Die Variationen dieser Gattung finden sich in Krystallen von einigen Linien Grösse und in kleinen derben Massen von körniger Zusammensetzung in den Dolomitblöcken am Monte Somma.

7. Gattung. Petalit.

Syn. Prismatischer Petalinspath. *M.* Berzelit.

Krystallsystem: wahrscheinlich 1- und 1-gliedrig. Hat sich bis jetzt nur in derben, grofskörnig zusammengesetzten Massen gefunden, welche eine Theilbarkeit, vorzüglich nach zwei, sich unter 141½° schneidenden Flächen, die eine weit vollkommener als die andere, und ausserdem eine dritte undeutlichere, haben, welche den scharfen Winkel der beiden ersten Theilungsflächen abstumpft, und gegen die vollkommenere derselben unter 117½° geneigt ist. — Bruch, uneben, splitterig. — Spröde. — Härte = 6 — 6,5. — Spec. Gewicht = 2,4 bis 2,45. — Farblos, grünlich-, graulich-, röthlichweifs bis rosenroth. — Glasglanz, perlmutterartig auf der vollkommensten Theilungsfläche; fettartig im Querbruch. — Durchsichtig bis durchscheinend. — Durch Erwärmung blau phosphorescirend.

Zusammensetzung: doppelt kieselsaures Lithion mit neutraler kieselsaurer Thonerde. Die Analysen von Arfwedson und R. C. Gmelin gaben:

Kieselsäure	79,21	74,17	Formel:
Thonerde	17,22	17,41	$\dot{L}\,\dddot{S}i^2 + \ddot{A}l\,\dddot{S}i^3$,
Lithion	5,76	5,16	$L\,S^6 + 3\,A\,S^3$.
Kalkerde	—	0,32	
	102,19	97,06	

V. d. L. ruhig schmelzbar zu einem weissen Email, die Flamme vorübergehend schwach purpurroth färbend. Das Pulver wird weder vor noch nach dem Glühen von der Chlorwasserstoffsäure oder Schwefelsäure merklich angegriffen.

Findet sich in grossen einzelnen Blöcken, gemengt mit Feldspath, Glimmer, Turmalin etc. auf einem Lager im primären Ge

birge, auf der Insel Utön in Südermannland; in Geschieben am Ontariosee in Kanada.

Es giebt verschiedene empirische Kennzeichen, die dem Geologen nützlich werden können, um die verschiedenen Gattungen der Feldspath-Familie, deren regelmässige Formen so nahe miteinander verwandt sind, unterscheiden zu können. Dahin ist besonders die Theilbarkeit zu rechnen, die beim Feldspath, zwischen den beiden deutlichsten Theilungsflächen rechtwinklich, bei den übrigen Gattungen aber schiefwinklich ist, welches man um so leichter bemerkt, da bei diesen sich so häufig Zwillingskrystalle finden. Was bei denselben auf den ersten Anblick für die vollkommene Theilungsfläche gehalten werden muſs, findet sich, bei genauerer Untersuchung, z. B. beim Albit, als aus einer Menge streifenweis abwechselnder Theile von zwei Flächen bestehend, die zwei Individuen angehören.

Der Feldspathfamilie schliefsen sich noch mehre Mineralien an, die unächte Gattungen bilden und aus denen Mohs seine Gattung des empyrodoxen Quarzes gebildet hat. Es sind der Obsidian, Pechstein, Perlstein und Bimstein, welche auch eben so gut ihre Stelle in dem zweiten Theile dieses Werks, in der Geologie, als Gebirgsarten ihren Platz finden. Wir erwähnen sie kurz. Diese Mineralien besitzen keine regelmässigen Gestalten oder Theilbarkeit, sondern zeigen gewöhnlich vollkommen muschligen Bruch.

Der Obsidian nebst dem Marekanit ist schwarz, hat einen starken Glasglanz und vollkommen muschligen Bruch. Die Isländischen Varietäten sind fast ganz undurchsichtig, nur an den dünnsten Kanten sind sie braun und etwas wenig durchscheinend; die von den liparischen Inseln und aus Mexiko sind stärker durchscheinend, und graulich. Sehr oft enthält er parallel gelegene blasenartige Räume. Hat er deren viele, so ist zwar der Querbruch noch muschlig, und der Glanz glasartig, aber der Länge nach wird er perlmutterartig. Nach und nach geht er ganz in eine schwammige Masse über und bildet den Bimstein, der an eben den Orten wie der Obsidian, und zugleich mit demselben vorkommt. Die dünnen Häute, aus denen die schwammige Masse besteht, wickeln einander auch wohl ein und zu innerst liegt häufig ein Korn von Obsidian. Man nennt diese Massen Perlstein (zu dem auch der Sphärulit gehört), wegen der Aehnlichkeit der einzelnen rundlichen Theile, aus denen das Ganze besteht, mit Perlen, vorzüglich was den Glanz betrifft. Der Pechstein besitzt den Fettglanz, und sein Bruch ist unvollkommen muschlig. Seine Farben sind vorzüglich grün, braun

und roth. Unmittelbare Uebergänge verbinden alle diese Mineralien mit einander. Einige derselben kommen in grossen Massen im Trachyt vor. Der Obsidian bildet zuweilen Ströme aus den Kratern thätiger Vulkane. Der Bimstein kommt unter ähnlichen Verhältnissen vor. Auch Perlstein und Pechstein sind vulcanische Producte. — Alle diese Massen enthalten zuweilen eingewachsene Krystalle oder Körner von Feldspath und Glimmer und nehmen dann ein porphyrartiges Ansehen an. Die von der Insel Ischia sind durch die in denselben enthaltenen Feldspathkrystalle charakterisirt. Ungarn, Italien, die trachytischen und vulkanischen Gegenden des Niederrheins, und andere Gegenden in Europa, die kanarischen Inseln, die Insel Ascension, aber vorzüglich Mexiko und andere amerikanische Länder, auch Asien, enthalten Berge von denselben. Der Pechstein bildet oft Gänge im rothen Sandstein, wie auf der Insel Arran in Schottland, oft kommt er, wie bei Meissen in Sachsen, mit Syenit vor. — Die Härte der beschriebenen Mineralien ist = 6 — 7; das spec. Gewicht = 2, 2 — 2, 4. Die Bestandtheile sind ohngefähr 75 Procent Kiesel-Säure, 15 Procent Thonerde, nebst etwas Kali, Natron, Eisenoxyd, Manganoxyd und Wasser. Nur der Obsidian enthält kein Wasser. Die Mischungsverhältnisse sind nicht ganz konstant, auch ist die Schmelzbarkeit nach Maafsgabe der Bestandtheile verschieden. — Man hat den Obsidian zu Messern und Waffen gebraucht; wichtiger ist die Anwendung des Bimsteines als Schleifmaterial.

III. Familie des Skapolithes.

1. Gattung. Skapolith.

Syn. Pyramidaler Skapolith *M.*; Wernerit; Wernérite *B.* Paranthine *Hy.*; Pyramidal Skapolithe, *H.*

Krystallsystem: 2- und 1-axig. Grundgestalt ein Quadratoctaëder (Figur 51) mit dem Endkantenwinkel von 136° 7′ und mit dem Seitenkantenwinkel von 63° 48′ (1, Fig. 132). Von Octaëdern kommt noch das nächst stumpfere, als gerade Abstumpfung der Endkanten vor; dann findet sich das 1. (s) und das 2. (M) rechtwinklig 4seitige Prisma und die gerade Endfläche. Der Habitus der Krystalle ist meist langgestreckt-säulenförmig durch Vorherrschen der Prismen. Die Oberfläche der letztern oft vertical gestreift, nicht selten auch rauh.

Theilbarkeit parallel s und M, deutlich, aber wie abgerissen. — Bruch, unvollkommen muschlich bis uneben

und splittrig. — Spröde. — **Härte** = 5 — 5,5. — **Spec. Gewicht** = 2,6 bis 2,8.

Farblos, gewöhnlich aber gefärbt, blaulich-, grünlich-, gelblich-, graulichweiſs, gelblich-, grünlichgrau, spargel-, oliven-, öl-, pistaziengrün, bis fast schwarz; auch ziegel- und bluthroth; die Farben meist trübe. — **Glasglanz**, auf den Theilungsflächen perlmutterartig. — Durchsichtig bis undurchsichtig.

Zusammensetzung: Zwei Drittel kieselsaures Natron und Kalk mit einem Drittel kieselsaurer Thonerde. Die Resultate der Analysen des Mejonit vom Somma von **Stromeyer** und des Skapolith von Pargas von **Hartwall**, sind folgende:

Kieselsäure	40,53	49,42
Thonerde	32,72	25,41
Kalkerde	24,24	15,59
Kali mit etwas Natron	1,81	—
Natron	—	6,05
Eisenoxydul	0,18	1,40
Manganoxydul . . .	—	0,07
Talkerde	—	0,68
Verlust	—	1,45
	99,49	100,07

Formel:

$$\left.\begin{matrix}\dot{C}a^3\\ \dot{N}a^3\end{matrix}\right\}\bar{\ddot{S}}i^2 + 2\,\bar{A}l\,\bar{\ddot{S}}i,$$

$$\left.\begin{matrix}C\\ N\end{matrix}\right\}S + 2\,A\,S$$

V. d. L. behält er beim Glühen seine Durchsichtigkeit, und schmilzt mit Schäumen und Leuchten zu einem blasigen, weissen, durchscheinenden Glase, welches sich nicht leicht vollkommener runden läſst. Das Pulver ist in Salzsäure leicht zur Gallerte auflöslich.

Die Varietäten dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, theils in stänglich-körnigen Aggregaten, und werden nach den Verhältnissen der Krystallisation, der Farbe und Durchsichtigkeit am zweckmässigsten folgendermassen eingetheilt.

1. **Meionit**; farblose und durchsichtige Varietät, welche in vollkommenen, und namentlich an den Enden frei und vollständig ausgebildeten, kurz-säulenförmigen Krystallen (wie Fig. 132) oder körnigen Aggregaten in den Drusenhöhlen der Auswürflinge am Monte Somma vorkommen. Einige Varietäten von Sterzing in Tyrol,

so wie von Malsjö und Gullsjö in Schweden schliessen sich, wenigstens durch weisse Farbe und Halbdurchsichtigkeit bis Durchscheinenheit an den Meionit an.

2. Skapolith; grüne, graue und rothe Variationen, welche, wenn sie krystallisirt vorkommen, gewöhnlich in sehr langstänglichen bis nadelförmigen, theils gekrümmten, selten in kurzen und niedrigen Prismen erscheinen; ausserdem derb, von körniger und stänglicher Zusammensetzung. Sie finden sich besonders auf den Magneteisenstein- und Kalklagern in den primären Gebirgen Skandinaviens, als: zu Arendal, Langbandhytta, Malsjö, Sjösa, Pargas; auch zu Franklin und Warwick in Nordamerika.

Der Dipyr oder Schmelzstein von Mauleon in den Pyrenäen, wird gewöhnlich auch zu dieser Gattung gerechnet, obwohl er nach Gmelin's Annahme ein verwitterter Laumonit seyn soll.

Auch der Gabbronit scheint weiter nichts als eine Varietät des Skapoliths zu seyn und eben so der Nuttalit von Bolton in Massachusets.

Anhangsweise dürfte hieher zu rechnen seyn:

Der Amphodelit Nordenskiölds, dessen Krystallform viel Analogie mit der des Feldspaths und der zwei Theilungsflächen hat, die einen Winkel von 94° 19′ zusammen bilden. Er ist hell röthlich und im Bruch dem Skapolith ähnlich. Seine Härte ist = 4, 5 und sein spec. Gew. = 2, 76. Die Bestandtheile sind nach Nordenskiöld: 45, 80 Kieselerde, 35, 45 Thonerde, 10, 15 Kalkerde, 5, 05 Talkerde, 1, 70 Eisenoxyd und 1, 85 Verlust. Er meint diese Zusammensetzung durch die nebenstehende Formel auszudrücken. Der Fundort ist der Kalkbruch von Loja in Finnland.

$$\left.\begin{matrix} C \\ F \\ mg \end{matrix}\right\} S + 3 A S.$$

2. Gattung. Nephelin.

Syn. Rhomboëdrischer Feldspath. *M.* Fläolith; Fettstein; Sommit; Néphéline, *B*; Rhombohedral Felspar, *H.*

Krystallsystem: 3- und 1-axig. Grundgestalt: Hexagondodekaëder, Fig. 63; Endkantenwinkel = 152° 44′; Seitenkantenwinkel = 56° 14′. — Eine von der gewöhnlichsten Combination, bestehend aus den Flächen der Grundgestalt r, dem ersten 6seitigen Prisma M und der geraden Endfläche P, ist in Fig. 133 dargestellt. — Der Habitus der Krystalle ist meist kurz säulenartig, oder dick tafelförmig. — Die Oberfläche ist glatt. — Theilbarkeit findet sich parallel P, unvollkommen nach M, in Spuren nach dem zweiten

6seitigen Prisma. — Bruch, flach und unvollkommen muschlich. — Spröde. — Härte = 5,5 — 6. — Spec. Gew. = 2,5 — 2, 63.

Farblos, aber oft gefärbt, graulich-, gelblich-, grünlichweiſs, grünlichgrau, berggrün bis äntenblau, röthlichgrau bis fleischroth. — Neigung zu Licht und Farbenwandlung. — Fettglanz, auf Theilungs- und Bruchflächen; sonst Glasglanz. — Durchsichtig, bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung: Drittel kieselsaures Thonerde-Natron. Die Analysen von L. Gmelin des Nephelins vom Katzenbuckel, von Arfvedson des Nephelins vom Vesuv, von C. G. Gmelin des Fläoliths von Laurvig, gaben folgende Resultate:

Kieselsäure	43,36	44,11	44,19	
Thonerde	33,49	33,73	34,42	
Natron	13,36	20,46	16,88	
Kali	7,13	—	4,73	
Mangan und Eisenoxyd	1,50	—	1,34	(und Talk)
Wasser	1,39	—	—	
	101,13	98,30	101,56	

Formel: $\left.\begin{matrix}\dot{N}a^3\\ \dot{K}^3\end{matrix}\right\} \dddot{S}i + 3\ \bar{\bar{A}}l\ \dddot{S}i$, $\left.\begin{matrix}N\\ K\end{matrix}\right\} S + 3\ A\ S.$

V. d. L. ruhig schmelzbar zu einem ungefärbten, etwas blasigen Glase. — Kleine Stücke mit Chlorwasserstoffsäure übergossen, bilden in Zeit von 5 bis 6 Stunden vollkommene Gallerte.

Die Var. dieser Gattung werden gewöhnlich folgender Weise unterschieden:

1. Nephelin, die weissen, stark durchscheinenden, krystallisirten oder körnig zusammengesetzten Varietäten, welche sich mit Mejonit, Idokras, Keylamit, in den Drusenräumen der Dolomitblöcke am Monte Somma, so wie auf gangartigen Räumen in dem basaltartigen Gesteine vom Kapo di Bove, auch eingewachsen in einigen ältern Laven der Umgegend von Rom, so wie im Dolerit des Katzenbuckels bei Eberbach im Odenwalde gefunden haben.

2. Fläolith (Fettstein), die grünen und rothen Varietäten, welche sich derb, in grossen krystallinischen Massen, eingewachsen im Syenit bei Laurvig und Friedriksvärn in Norwegen, so wie auf einem Magneteisensteinlager bei Helsingfors in Finnland gefunden.

Zu der Gattung der Nephelin gehören auch, nach dem Ausspruch des Prof. Mitscherlich, die von den Herren Monticelli und Covelli, Davyn, Cavolinit und Beudantit genannten und am Vesuv gefundenen Mineralien.

Der Giesekit, höchst wahrscheinlich eine besondere Gattung, mag hier einen Platz finden. Er ist vermuthlich 3 und 1axig und seine undeutlichen Krystalle sind 6seitige Prismen mit gerader Endfläche. Theilbarkeit ist nicht wahrnehmbar; unebener und splittriger Bruch; schwacher Fettglanz. Farbe, olivengrün, grau, braun; ungefärbter Strich. Schwach an den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Härte = 2, 5 bis 3. Spec. Gew. = 2, 83. Bestandtheile nach Stromeyers Analyse: 46, 07 Kieselsäure, 33, 82 Thon-Erde, 1, 20 Talk, 3, 35 Eisenoxyd, 1, 15 Manganoxyd, 6, 20 Kali, 4, 88 Wasser.

Formel: $6\,A\,S + K\,S^3$. Ist in Grönland mit Feldspath vorgekommen. Einige Mineralogen vereinigen ihn mit dem Pinit.

3. Gattung. Chisastolith.

Syn. Hohlspath; Macle.

Krystallsystem: wahrscheinlich 1 und 1axig. Er findet sich in eingewachsenen, langgestreckten Prismen, welche in der Richtung der Axe hohl, und mit der Masse des umgebenden Gesteins (Thonschiefer) erfüllt sind. Von dieser centralen Ausfüllung laufen oft vier dünne Lamellen derselben Substanz nach den Kanten des Prismas, so dafs die ganze Ausfüllung im Querschnitte wie ein Kreuz oder griechisches X erscheint; Fig. 134. Zuweilen bildet sich dann in jeder Ecke wieder eine prismatische Aushöhlung aus; Fig. 135. Auch kommen noch zusammengesetztere Ausfüllungsarten vor. — Diese sonderbare, und in ihrer Art einzige Erscheinung dürfte durch eine zwillingsartige Zusammensetzung von vier oder mehren Individuen zu erklären seyn. Die Krystalle sind zuweilen cylindrisch zugerundet.

Theilbarkeit nach einem verticalen rhombischen Prisma von 91° 50′, und nach einem horizontalen von 120°, in dessen grosser Diagonale, auch nach allen Diagonalflächen, aber un-

vollkommen. — Bruch uneben, splittrig. — Härte = 5 — 5,5. — Spec. Gewicht = 2,9 — 3.

Farblos, meist gelblich-, röthlich-, graulichweifs, gelb oder grau gefärbt. — Glasglanz, fettartig, meist sehr schwach. — An den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Landgrebe:

Kieselsäure	68,49
Thonerde	30,12
Talkerde	1,12
Wasser u. Kohlenstoff	0,27
	100,00

V. d. L. sich weifs brennend; unschmelzbar. Mit Borax auch als Pulver, nur sehr schwer zu klarem Glase. In Phosphorsalz als feines Pulver ohne Rückstand auflösbar. Durch Soda zersetzbar und anschwellend, jedoch ohne zu schmelzen und ohne sich zu verschlacken. Mit Kobaltsolution blaue Färbung gebend. — Giebt im Kolben etwas Feuchtigkeit, ohne dafs sein Ansehen eine Aenderung erleidet.

Er findet sich in Thonschiefer zu Gefrees im Baireuthischen, in der Bretagne, in den Pyrenäen, in Massachusets u. a. G.

4. Gattung. Prehnit.

Syn. Axotomer Triphanspath, *M.;* Koupholit; Axotomous Prehnite, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind entweder tafelartig, wie Fig. 136, oder kurz, säulenartig, wie Fig. 137. Die wichtigsten Neigungswinkel sind folgende: M : M = 99° 56′; v : v (über P) = 126° 40′; o : o (über P) = 33°. — Die Oberfläche von P sind parallel der langen Diagonale; von M, l und o horizontal gestreift.

Theilbarkeit parallel P ziemlich vollkommen, parallel M unvollkommen. — Bruch uneben. — Spröde. — Härte = 6 — 7. — Spec. Gewicht = 2,8 — 3.

Farblos, doch oft grünlich weifs, fpargel-, öl-, apfel-, gras-, berg-, lauchgrün und grünlichgrau gefärbt. — Glasglanz, auf P perlmutterartig. — Halbdurchsichtig bis durch-

scheinend. — Durch Erwärmung polarisch elektrisch nach der Richtung der langen Diagonale.

Zusammensetzung: Die Analysen von Walmstedt 1) einer blättrigen Varietät aus den Pyrenäen, 2) einer andern von Aedelfors, 3) einer faserigen von Dumbarton und 4) von Klaproth einer blättrigen vom Cap, gaben folgende Resultate:

	(1)	(2)	(3)	(4)
Kieselsäure	44,71	43,03	44,10	43,80
Thonerde	23,99	19,30	24,26	30,88
Kalkerde	25,41	26,28	26,40	18,33
Eisenoxyd	1,25	Oxydul 6,81	0,74	5,66
Manganoxyd	0,19	—	—	—
Wasser	4,45	4,43	4,18	1,83
	100,00	99,85	99,68	100,50

Formel: $\dot{C}a^2 \dddot{S}i + \ddot{\bar{A}}l \dddot{S}i + \dot{H}$, $C^2 S^3 + 3 A S + Ag$.

V. d. L. bläht er sich stark und schaumartig auf, krümmt sich und schmilzt unter Leuchten zu einem blasigen, theils weissen, theils gelblichen emailähnlichen Glase. — Im Kolben giebt er etwas Wasser. Vor dem Glühen wird das feine Pulver von der Chlorwasserstoffsäure zwar ziemlich stark angegriffen, aber doch nicht vollkommen zersetzt. — Nach starkem Glühen, so wie nach dem Schmelzen löst er sich in verdünnter Chlorwasserstoffsäure leicht und vollkommen zur Gallerte auf.

Die Varietäten dieser Gattung werden in zwei Gruppen abgetheilt:

1. Blättriger Prehnit begreift die Krystalle und körnigen Zusammensetzungen. Die tafelartigen Krystalle sind meist nach dem einen Ende der langen Diagonale keilförmig verschmälert, und fächerförmig oder garbenartig gruppirt; daraus gehen krummflächig wulstartige Aggregate hervor, wenn die Individuen in eine einzige Masse verfliessen. Der kreisförmig gebogene Kamm oder Wulst zeigt meist eine glatte, aus den Flächen der kurzen Diagonale der Individuen bestehende Abstumpfungsfläche. — Auf Gängen und Drusenräumen im primären Gebirge; sehr ausgezeichnet von Ratschinges in Tyrol, aus dem Fuschthale im Salzburgschen, von Bourg d'Oisans in Dau-

phiné, Lemmi in Piemont, Luz und Bareges in den Pyrenäen, Schwarzenberg im Erzgebirge, Land der Namaquas in Südafrika.

2. Fasriger Prehnit, in kugligen, nierförmigen, stalaktitischen Aggregaten mit drusiger Oberfläche und auseinanderlaufend strahligem bis fasrigem Bruche. — In den Blasenräumen der Mandel-Steine und Trapp-Porphyre mit Zeolithen zu Reichenbach bei Oberstein, im Fassathale, zu Dumbarton in Schottland, auf den Inseln Mull und Sky.

5. Gattung. Gehlenit.

Syn. Stylobat.

Das Krystallsystem ist 2- und 1axig, oder 1- und 1axig. Die Krystalle sind gerade rechtwinklig 4seitige Prismen, Fig. 138; sie sind meist rauh, auf- und ineinander gewachsen. Derbe Massen.

Theilbarkeit nach P deutlich, nach M unvollkommen. Bruch unvollkommen muschelich, ins Unebene. — Härte = 5,5 — 6. — Spec. Gewicht = 3 — 3,05. — Farbe grau und graulichweifs. — Schimmernd und wenig glänzend von Fettglanz. — Durchscheinend, bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung: Drittel kieselsaure Kalkerde mit Sechstel kieselsaurer Thonerde. Die Bestandtheile einer krystallisirten und einer derben Varietät, beide von Montzoni, sind nach v. Kobell:

Kieselsäure	31,0	39,80
Thonerde	21,4	12,80
Kalkerde	37,4	37,64
Talkerde	3,4	4,64
Eisenoxydul	4,4	2,31
Wasser	2,0	2,00
	99,6	99,19

Formel: $\left.\begin{matrix} C \\ M \\ F \end{matrix}\right\} \begin{matrix} S^2 \\ A^2 \end{matrix}$

V. d. L. in sehr dünnen Splittern schwer schmelzbar zu einem graulichen Glase. — Kleine Stücke mit Chlorwasserstoffsäure übergossen, bilden in kurzer Zeit vollkommene Gallerte. Das Pulver ist sehr leicht und vollkommen darin aufgelöst.

Der krystallisirte Gehlenit findet sich in Kalkstein eingewachsen am südöstlichen Abhange der Montzoni-Alpe in Tyrol, der derbe ebendaselbst, begleitet von schwarzem Spinell, Kalkspath und Idokras.

6. Gattung. Nephrit.

Findet sich derb in stumpfeckigen Stücken, hat splitterigen Bruch. Härte = 7. — Spec. Gewicht = 3,02. — Farbe lauchgrün ins Schwärzliche und ins Graue; schimmernd. An den Kanten durchscheinend. Nicht an der feuchten Lippe hängend. Wenig fett anzufühlen.

Bestandtheile nach Kastner:

Kieselsäure	50,50
Talkerde	31,00
Thonerde	10,00
Eisenoxyd	5,50
Chromoxyd	0,05
Wasser	2,75
	99,80

V. d. L. sich zuerst weiſs brennend, dann bei anhaltender Gluth zu graulichem Schmelz.

Man unterscheidet den gemeinen Nephrit und den Beilstein. Ersterer findet sich in China, Indien, am Amazonenflusse in Nordamerika (daher Amazonenstein); der Beilstein auf der Insel Tavai-Punamu bei Neuseeland. — Er kommt gewöhnlich verarbeitet zu uns.

In der Familie des Skapoliths dürften noch der Latrobit oder Diploit seinen Platz finden. Er scheint ein 1 und 1gliedriges System zu haben. Die Krystalle sind sehr unvollkommene Prismen. Ausserdem findet er sich in derben krystallinischen Massen und eingesprengt. — Theilbarkeit findet sich parallel den Flächen g′, g und c wie Fig. 105, am deutlichsten parallel von c. — Härte = 5 — 6. Spec. Gew. = 2, 72. — Rosen- und pfirsichblüthroth. Glasglanz der sich zum Perlmutterglanz neigt.

Die Bestandtheile sind nach C. G. Gmelin:

Kieselsäure	44, 65
Thonerde	36, 81
Kalkerde	8, 29
Manganoxydul u. etwas Talk	3, 78
Kali	6, 57
Wasser und Kohlenstoff	2, 04
	102, 14

Formel: $\dot{K}^3 \dddot{Si} + 2\, \dot{Ca}^3 \dddot{Si} + 15\, \dddot{Al} \dddot{Si}$.

Kommt auf der Insel Amitok an der Küste Labrador mit Feldspath, Glimmer und Kalkspath verwachsen vor.

IV. Familie der Haloidsteine.

1. Gattung. Lazulith inclus. Blauspath.

Syn. Prismatischer und prismatoïdischer Lasurspath, *M.*; Lazulit, *Hy.*; Klaprothine, *B.*; Azurespar, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind scharfwinklichte Pyramiden in Combination mit den ihre Seitenkanten gerade abstumpfenden Flächen eines vertikalen Prismas, mit dem Seitenkantenwinkel von 91½°. Ausserdem sind noch mehre Flächen beobachtet worden, jedoch sind die Krystalle nicht sehr deutlich, und Messungen daher schwierig. — Theilbarkeit findet sich parallel der kurzen Nebenaxe deutlich und spurenweis nach den Prismenflächen. — Bruch, uneben. — Spröde. — Härte = 5—6. — Spec. Gewicht = 3—3,1. — Farblos, aber fast jederzeit berliner-, indig- und smalteblau, blaulich- oder grünlichweifs, seltner grau und braun gefärbt. — Strich farblos. — Glasglanz. — Durchscheinend bis undurchsichtig.

Zusammensetzung: Basisch phosphorsaure Thonerde. Die Analysen des Lazuliths vom Rädelgraben von Fuchs, und des Blauspaths von Krieglack von R. Brandes, geben:

Phosphorsäure	41,81	43,42
Thonerde	35,73	34,50
Talkerde	9,34	13,56
Eisenoxydul	2,64	0,80
Kieselsäure	2,10	6,50
Wasser	6,06	0,50
Kalkerde	—	0,45
	97,68	99,66

Formel: $\dot{Mg}$, $\dot{Fe}$, $\ddot{\bar{A}}l$, $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{P}}$, $\dot{H}$

V. d. L. ist er für sich unschmelzbar, färbt die Flamme schwach grünlich, bläht sich etwas auf, zerklüftet und zerfällt in k eine Stücke. Dabei verliert er seine Farbe und wird weifs. Befeuchtet man ihn nun mit Kobaltauflösung, so erhält er in gutem Feuer eine dunkelblaue Farbe. — Im Kolben giebt er etwas Wasser. — Von Borax und Phosphorsalz wird er zu einem klaren Glase aufgelöst. — Das Pulver wird vor dem Glühen von der Schwefelsäure, Chlorwasserstoffsäure und Salpetersäure nur sehr wenig angegriffen, und die blaue Farbe desselben nicht zerstört, sondern vielmehr erhöhet. Nach dem Glühen aber lösen es diese Säuren bis auf einen geringen Rückstand auf. Die salpetersaure Auflösung giebt mit essigsaurem Bleioxyd kein, oder nur ein sehr geringes Präcipitat.

Er findet sich auf Klüften von Thonschiefer mit Quarz und Spatheisenstein, zu Werfen im Salzburgischen; mit Glimmer verwachsen zu Wienerisch-Neustadt; im Granit am Rathhausberg im Salzburgischen.

Die Krystalle dieser Gattung sind meist dergestalt miteinander und mit Quarz verwachsen, dafs sie selten deutlich hervortreten, sondern feste körnige Aggregate vorstellen.

Anhang: Türkis.

Syn. Kalait; Mineral-Türkis; dichter Hydrargilit; Turquoise., *Hy.*; *B.*, *J.*

Dieser ist in vieler Hinsicht mit dem Lazulith verwandt. Er findet sich derb, tropfsteinartig, als Ueberzug und in Geschieben;

Bruch, muschlig bis uneben. Härte = 6; spec. Gew. = 2,8 bis 3. Farbe, himmelblau bis spangrün. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. — Die Bestandtheile einer orientalischen und einer Variation aus Schlesien, sind nach John:

Thonerde	43, 25	44, 55
Phosphorsäure	29, 75	30, 90
Wasser	18, 00	19, 00
Kupferoxyd	4, 50	3, 75
Eisenoxydul	3, 50	1, 80
	99, 00	100, 00

V. d. L. für sich unschmelzbar. Etwas verwitterbar und dann an Farbe und Härte abnehmend.

Die schönsten Variationen kommen aus Persien, als Geschiebe. Auch im Kieselschiefer von Jordansmühle in Niederschlesien, so wie bei Oelsnitz im Voigtlande haben sich Varietäten gefunden.

Der Türkis, der übrigens durch Kunst sehr täuschend nachgeahmt werden kann, wird als Schmuckstein sehr geschätzt. Häufig wird auch der Türkis mit dem sogenannten Pseudo- oder Zahntürkis verwechselt, der aus versteinerten und durch Kupferoxyd blau gefärbten Zähnen besteht.

2. Gattung. Wavellit.

Syn. Hydrargillit; Lasionit; Devonit; Wavellitte *J.*; Alumine phosphaté *Hy.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die gewöhnlich nadelförmigen und undeutlichen Krystalle sind vertikale Prismen M, Fig. 139, mit dem vordern Seitenkantenwinkel von 126° 25′, und in der Endigung in einem vorherrschenden ersten horizontalen Prisma, mit dem Zuschärfungswinkel von 106° 46′. Ausserdem finden sich eine gerade Abstumpfung der scharfen Seitenkanten, mehre andere vertikale Prismen und mehre Rhombenoctaëder.

Theilbarkeit findet sich parallel M und nach der langen Diagonale. — Bruch ist nicht wahrnehmbar. — Spröde. — Härte = 3,5—4. — Spec. Gewicht=2,2—2,3. — Farblos, aber meist graulich, gelblich, grünlich gefärbt. — Glas- bis Perlmutterglanz. — Durchscheinend.

Zusammensetzung: Basisch phosphorsaure Thonerde. Die Analysen einer Varietät von Amberg, von Fuchs, und einer andern von Barnstaple, von Berzelius gaben:

Phosphorsäure	34,72	33,40	
Thonerde	36,56	35,35	Formel:
Wasser	28,00	26,80	$\ddot{A}l^4\dddot{P}^3 + 36\dot{H}$
Flufssäure	—	2,06	
Eisenoxyd	—	1,25	
Kalkerde	—	0,50	
	99,28	99,26	

V. d. L. ist er unschmelzbar, färbt die Flamme schwach bläulichgrün, schwillt etwas auf und wird weifs. Mit Kobaltauflösung giebt er eine blaue Masse. Im Kolben giebt er Wasser mit Reaction von Flufssäure. — Das Pulver wird von Chlorwasserstoff- und Salpetersäure, so wie von Aetzkali und Aetznatron vollkommen aufgelöst, doch wirken letztere schneller und lösen es leichter auf, als die Säuren. — Die gesättigte salpetersaure Auflösung giebt mit essigsaurem Bleioxyd ein schwaches Präcipitat von phosphorsaurem Bleioxyd. Mit Schwefelsäure erwärmt, entwickelt er flufssaures Gas.

Die Varietäten dieser Gattung bestehen meist aus nadelförmigen Individuen, welche zu auseinander laufend strahligen Aggregaten von halbkugligen, traubigen, eierförmigen Gestalten und sternförmig fasrigem Bruche verbunden sind. — Sie finden sich auf Klüften in Thonschiefer zu Barnstaple in Devonshire, auf Gängen im Granit zu St. Austle in Cornwall, auf Klüften im Sandsteine zu Zbirow bei Beraun in Böhmen, Amberg in der Pfalz; im Kieselschiefer zu Duintsberg bei Giessen. Sehr ausgezeichnete, grofs-nierenförmige Gestalten sind zu Villaricca in Brasilien, die oben beschriebenen, messbaren Krystalle zu Striegis bei Frankenberg in Sachsen (daher von Breithaupt Striegisan genannt) vorgekommen.

Zu dem Wavellit gehört der sogenannte Childernit Brooke's von Tavistock in Devonshire; auch dürfte der Fluellit Wollaston's und der Peganit Breithaupts hieher zu rechnen seyn.

3. Gattung. Wagnerit.

Syn. Phosphorsaurer Talk; Phosphate de Magnésie.

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Der beschriebene Krystall ist mit seinem einen Ende in Fig. 140 abgebildet. Die Winkel sind folgende: M : M = 95° 25′; h : h = 117° 32′; g : g = 57° 35′; Schiefendfläche P zu T = 116° 35′, schiefes Prisma e zu P = 161° 23′. An der hintern Seite der Krystalle kommen eine Schiefendfläche und mehrere schiefe Prismen vor. — Die vertikalen Flächen sind stark vertikal gestreift. — Theilbarkeit nach T, jedoch unvollkommen. Bruch unvollkommen muschlich, splittrig uneben. — Härte = 5 — 5,5. — Spec. Gewicht = 3 — 3,13. — Farbe, weingelb, oraniengelb ins Graue. — Glasglänzend. — Halbdurchsichtig. —

Zusammensetzung, nach der Analyse von Fuchs:

Talkerde	46,66	
Manganoxyd	0,50	
Eisenoxyd	5,00	Formel: $Mg\,Fl + \dot{M}g^3\,\dddot{P}$
Phosphorsäure	41,73	
Flufssäure	6,50	
	100,39	

V. d. L. schmilzt er für sich sehr schwer unter Entwicklung einiger Luftblasen zu einem dunkelgrünlichgrauen Glase. — Mit Schwefelsäure befeuchtet färbt er die Flamme vorübergehend blaulichgrün. — In Borax und Phosphorsalz ist er leicht und vollkommen auflöslich. — Das Pulver wird von der Salpetersäure und Schwefelsäure unter Mitwirkung der Wärme aufgelöst und entwickelt dabei flufssaures Gas. — Die gesättigte salpetersaure Auflösung giebt mit essigsaurem Bleioxyd ein starkes Präcipitat von phosphorsaurem Bleioxyd.

Findet sich zu Höllgraben bei Werfen im Salzburgischen in den Klüften eines sehr mürben, thonschieferartigen Gesteins.

4. Gattung. Amblygonit.

Er findet sich in rauhen und eingewachsenen Prismen mit dem Seitenkantenwinkel von 106° 10′ und in krystallinischen Massen. Theilbarkeit kommt parallel den Flächen des rhombischen Prismas vor. Bruch, uneben. — Härte = 6. Spec. Gew. = 3 — 3, 04. — Farbe, grünlichweiſs ins Berg- und Seladongrüne. — Glasglanz. — Durchscheinend bis halbdurchsichtig.

Zusammensetzung: halbphosphorsaures Thonerde-Lithion. Formel nach Berzelius $\dot{L}^2 \dddot{P} + \ddot{A}l^4 \dddot{P}^3$, gemengt mit Fluorverbindungen derselben Radikale. Dieser Formel entspricht die Mischung: 54, 12 Phosphorsäure, 38,96 Thonerde, 6,92 Lithion.

V. d. L. schmilzt er leicht, und mit einigem Aufblähen zu einem klaren Glase, welches beim Abkühlen unklar wird. — Im Kolben giebt er etwas Feuchtigkeit mit Reaction von Fluſs-Säure. — In Borax und Phosphorsalz ist er sehr leicht auflöslich.

Findet sich im Granit mit Turmalin, Topas etc. zu Chursdorf bei Penig in Sachsen; angeblich auch zu Arendal in Norwegen mit Granat und Augit.

5. Gattung. Alaunstein.

Syn. Rhomboëdrisches Alaunhaloid, *M.*; Alumit, N.; Alaunspath, *Br.*; Alumite, *B.*; Alumine sulfatée alcaline, *Hy.* Rhomboidal Alumstone, *J.*

Krystallsystem: Hemiëdrisch 3 und 1axig. Die Krystalle sind Rhomboëder, Fig. 67, mit dem Endkantenwinkel von 87° 8′ und Rhomboëder mit gerader Endfläche, o Fig. 141. — Die Krystalle sind klein, oft krummflächig, und drusig gruppirt. Die Oberfläche ist glatt, oft mit Eisenoxydhydrat überzogen, das Rhomboëder zuweilen horizontal gestreift. — Theilbarkeit, ziemlich vollkommen parallel der Endfläche, Spuren nach den Rhomboëderflächen. — Bruch uneben bis muschlig. — Spröde. — Härte = 5. — Spec. Gewicht = 2, 6 — 2, 7. — Farblos, röthlich, graulich, gelblich gefärbt. — Glasglanz, auf der geraden Endfläche etwas

perlmutterartig. — Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung: Noch nicht genau gekannt. Die Analysen von Cordiers und Collet-Descotils gaben:

Schwefelsäure	35, 49	36, 6
Thonerde	39, 66	40, 0
Kali	10, 02	13, 8
Wasser	14, 83	10, 6
	100, 00	100, 0.

Häufig ammoniakhaltig und mit Kieselerde verunreinigt. — Eine von Riffaut künstlich dargestellte, und dem Alaunstein analoge Masse enthielt 36, 18 Schwefelsäure, 35, 16 Thonerde, 10, 82 Kali, 17, 82 Wasser, woraus sich die regelmässige Formel $K\ Su^3 + 9\ A\ Su + 9\ Aq$ ableiten läfst.

V. d. L. ist er unschmelzbar, der röthliche brennt sich weifs und reagirt dann auf einem befeuchteten Lakmuspapier sauer. Mit Kobaltauflösung befeuchtet und geglüht erhält er eine schöne blaue Farbe. — Mit kohlensaurem Natron wird er zersetzt und reagirt hepatisch. — Im Kolben giebt er anfangs Wasser, welches sauer reagirt und dann ein weisses Sublimat von schwefelsauerm Ammoniak. — Das feine Pulver wird von der Salzsäure nicht merklich angegriffen, von der Schwefelsäure aber gröfstentheils aufgelöst. Der Rückstand besteht zum Theil aus Kieselerde. — Nach dem Glühen wird auch von Wasser ein kleiner Theil aufgelöst. Die Auflösung giebt beim langsamen Verdunsten oktaëdrische Krystalle von Alaun. Reibt man diese zu Pulver und übergiefst sie mit Kalilauge, so entwickelt sich Ammoniak. — Nach dem Glühen wird er auch gröfstentheils von der Chlorwassertoffsäure aufgelöst.

Die Varietäten dieser Gattung kommen in kleinen, zu Gruppen und Drusen verbundenen Krystallen, gewöhnlich aber derb in körnigen bis dichten und erdigen Zusammensetzungen, meist innig mit Quarz verwachsen und gemengt vor. Auf Drusenräumen und Klüften des sogenannten Alaunfelsen zu Tolfa bei Civita-Vecchia im Kirchenstaate; am Puy de Sancy bei den Quellen der Dordogne in

Frankreich; auf den Inseln Milo zu Argentiera. Wird zur Bereitung des sogenannten Römischen Alauns benutzt.

Anhang. Aluminit.

Syn. Reine Thonerde; Websterit; Alumine sous sulfatée, *Hy*.

Hat sich bis jetzt nur in höchst feinen krystallinischen Theilen, welche zu locker erdigen Aggregaten von knolliger Gestalt und nierförmiger Oberfläche verbunden sind; auch derb, in Adern und als Ueberzug gefunden. — Bruch, feinerdig. — Milde. — Härte = 1, zerreiblich. — Gewicht = 1, 6 — 1, 7. — Farbe, schneeweifs. — Matt, unter der Loupe im Sonnenlicht schimmernd. — Undurchsichtig. — Schwach an der Zunge hängend.

Zusammensetzung: Drittel schwefelsaure Thonerde. Die Analysen der Variation von Halle und der von Newhaven, von Stromeyer, so wie die der Var. von Anteuil von Dumas, gaben:

Thonerde	30, 26	29, 86	30, 0
Schwefelsäure	23, 36	23, 37	23, 0
Wasser	46, 38	46, 77	47, 0
	100, 00	100, 00	100, 0

Formel: $\ddot{\bar{A}}l\,\ddot{\bar{S}} + 9\,\dot{H}$.

V. d. L. leuchtend, etwas einschrumpfend, unschmelzbar. Mit Kobaltauflösung befeuchtet und geglüht wird er schön blau. — Im Kolben giebt er viel Wasser, welches sauer reagirt. — Er ist in Chlorwasserstoff- und Schwefelsäure leicht und vollkommen auflöslich. Die Auflösung giebt mit Aetzammoniak ein starkes Präcipitat welches bei Zusatz von Aetzkali wieder verschwindet. Die chlorwasserstoffsaure Auflösung wird sogleich von salzsaurem Baryt getrübt.

Der Aluminit findet sich im Garten des Pädagogiums zu Halle im Letten, so wie mit Gips und Letten im Mergel bei Morl unweit Halle; ferner auf Klüften in der Kreide bei Newhaven in Sussex, und bei Epernay in Frankreich.

V. Familie des Leucit.

1. Gattung. Leucit.

Syn. Trapezoidaler Kuphonspath, *M.*; Achromatischer Alkalit, *Br.*; Amphigène, *Hy.*; Trapezoidal Zeolite or Leucite, *J.*

Krystallsystem: Regulär. Die einzige bis jetzt beobachtete Krystallgestalt ist das Leucitoëder, Fig. 6; ausser-

dem findet er sich in rundlichen Körnern. — Die Oberfläche der Krystalle ist rauh, der Körner glatt; das Innere der Krystalle oft wie zerborsten. — Theilbarkeit findet sich, jedoch höchst unvollkommen, nach den Dodekaëderflächen, welche die Ecken E, Fig. 6 gerade abstumpfen, auch nach den Flächen des Hexaëders. — Bruch muschlig. — Spröde. — Härte = 5, 5 — 6. — Spec. Gew. = 2, 4 — 2, 5. — Farblos, meist gefärbt, graulich-, gelblich-, röthlichweiſs bis asch-, rauch- und gelblichgrau. — Glasglanz. — Halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung: Zweidrittel kieselsaures Thonerde-Kali. Die Bestandtheile sind nach Arfvedson's Analyse der Variation vom Vesuv:

Kieselsäure	56, 10	Formel:
Thonerde	23, 10	$\dot{K}^3 \dddot{Si}^2 + 3 \dddot{A}l \dddot{Si}^2$,
Kali	21, 15	$K S^2 + 3 A S^2$.
Eisenoxyd	0, 95	
	101, 30	

V. d. L. für sich unschmelzbar. — Das Pulver wird von der Chlorwasserstoffsäure leicht und vollkommen zersetzt und scheidet die Kieselsäure als ein feines schleimiges Pulver aus. Wird aus der Auflösung die Thonerde durch Aetzammoniak gefällt und die übrige Flüssigkeit bis zur Trockne abgedampft, so bleibt beim Glühen des Rückstandes eine Salzmasse, welche in Hexaëdern krystallisirt, mit Platinauflösung ein gelbes Präcipitat giebt, und sich wie Chlorkalium verhält.

Die Variationen dieser Gattung finden sich fast immer in ursprünglich eingewachsenen Krystallen und Körnern, seltner in kleinen derben Massen von körniger Zusammensetzung, als Gemengtheil vulkanischer Gesteine, namentlich der ältern Laven am Vesuv, und bei Frascati, Tivoli, Albano, am Capo die Bove in der Umgegend von Rom.

2. Gattung. Sodalith.

Syn. Dodekaëdrischer Kuphonspath, *M.*; Natronischer Alkalit, *Br.*; Sodalite, *Hy.*; Dodecathedral Zeolite or Sodalite, *J.*

Krystallsystem: Regulär. Die Krystalle sind Dodecaëder, Fig. 4, an denen zuweilen die Octaëder- und die

Ikositetraëderflächen als Abstumpfungen der Ecken O und der Kanten, untergeordnet hinzutreten. — Theilbarkeit findet sich vollkommen nach den Dodecaëderflächen. — Bruch muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 5, 5 — 6. — Gewicht = 2, 25 — 2, 35. — Farblos aber meist gefärbt, graulich-, gelblich-, grünlichweiſs bis ölgrün, gelblich- und aschgrau. — Strich, ungefärbt. — Glasglanz. — Halbdurchsichtig bis durchscheinend. —

Zusammensetzung nach Arfvedson's Analyse der Var. vom Vesuv:

Kieselerde	35, 99
Thonerde	32, 59
Natron	26, 55
Salzsäure	5, 30
	100, 43

Formel:
$\dot{\mathrm{N}}\mathrm{a}, \dddot{\bar{\mathrm{A}}}\mathrm{l}, \dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}, \mathrm{Na}\,\bar{\mathrm{C}}\mathrm{l}$

V. d. L. schmilzt er ruhig zu einem klaren farblosen Glase. — Von Borax und Phosphorsalz wird er schwer aufgelöst, das Glas opalisirt beim Abkühlen. In Chlorwasserstoff- und Salpetersäure ist er leicht auflöslich und giebt vollkommene Gallerte. — Wird der salpetersauern Auflösung nach Abscheidung der Kieselerde Silberauflösung zugesetzt, so entsteht eine weisse Trübung von Chlorsilber.

Die Varietäten dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle oft mit unebenen, gekrümmten Flächen und zugerundeten Kanten, doch glatt, meist mehre miteinander verwachsen; theils in rundlichen Körnern; theils endlich derb in körniger Zusammensetzung. — Am Vesuv; in Drusenräumen der Dolomitblöcke am Fosse grande; Laacher See in vulcanischen Gesteinen; Grönland am Kangersluarsuk-Fjord auf einem Lager im Glimmerschiefer mit Augit, Hornblende und Feldspath.

3. Gattung. Hauyn.

Syn. Nosean; Spinellan; Latialite *Hy.*

Krystallsystem: Regulär. Die Krystalle sind Dodecaëder Fig. 4, Dodecaëder mit den Octaëderflächen, Fig. 3; Dodecaëder mit den Leucitoëderflächen, Fig. 5 (am Nosean).

Die Dodecaëder sind oft 4seitig prismatisch verlängert oder 6seitig prismatisch verkürzt und tafelartig. — Theilbarkeit nach dem Dodecaëder, von verschiedener Vollkommenheit, am vollkommensten in den blauen Variationen. — Bruch, flachmuschlig, uneben. — Spröde. — Härte = 5, 5 — 6, 5. — Spec. Gew. = 2, 28 — 3, 33. — Farblos, aber immer blau und braun gefärbt; himmel-, smalte-, berliner-, indig-, schwärzlichblau, nelken-, kastanien-, schwärzlichbraun bis pechschwarz. Glasglanz äusserlich, innerlich Fettglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung: Verschieden. Die Analysen des Haüyn von Marino von C. Gmelin und zweier Variat. des Nosean vom Laacher See, von Bergemann, gaben:

Kieselsäure	35, 48	38, 50	37, 00
Thonerde	18, 87	29, 25	27, 50
Kalkerde	12, 00	1, 14	8, 14
Kali	15, 45	—	—
Schwefelsäure	12, 39	8, 16	11, 56
Eisenoxyd	1, 16	1, 50 Oxydul	1, 15
Schwefelwasserstoff	1, 20	—	—
Natron	—	16, 56	16, 24
Manganoxyd	—	1, 00	0, 50
Wasser	—	3, 00	1, 50
	96, 55	99, 11	99, 59.

Formel für den Haüyn $\dot{K}$, $\dot{Ca}$, $\dddot{A}l$, $\dddot{Si}$, $\dddot{S}$.
„ „ Nosean $\dot{Na}$., $\dddot{A}l$, $\dddot{Si}$, $\dddot{S}$.

V. d. L. schwer und ruhig oder mit geringem Aufwallen zu einem weissen Glase schmelzbar. Die blaue Farbe verschwindet sehr schnell. — Mit kohlensaurem Natron auf Kohle geschmolzen, erhält man eine röthlichbraune Masse, welche auf einem angefeuchteten Silberblech sogleich braune oder schwarze Flecken hervorbringt.

Von der Salzsäure wird er leicht, mit Entwickelung von etwas Schwefelwasserstoffgas aufgelöst und bildet eine vollkommene Gallerte. Die Auflösung giebt mit salzsaurem

Baryt ein Präcipitat. Werden hierauf die Erden durch einen Ueberschufs von kohlensauerm Ammoniak gefällt, die Flüssigkeit zur Trockne eingedampft und die Salzmasse geglüht, so bleibt ein Rückstand, welcher sich wie Chlorkalium verhält.

Die Variationen dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, theils in eingewachsenen Körnern, theils derb in körniger Zusammensetzung, immer in vulkanischen Gesteinen. Am Laacher See in den Auswürflingen von schlackigem Basalt und Bimsstein; zu Niedermannich und Andernach; im Peperina am Albaner See; in den Laven der Umgegend von Rom; in den Dolomitblöcken am Monte Somma.

Der Ittnerit aus dem Dolerit am Kaiserstuhl im Breisgau, den C. Gmelin analysirt hat (Schweigger's Jahrb. Bd. VI, S. 74 etc.), gehört wahrscheinlich hierher.

4. Gattung. Lasurstein.

Syn. Dodecaëdrischer Lasurspath, *M.*; Lazulithe, *Hy.*; Azurestone or Lapis Lazuli, J.

Krystallsystem: Regulär. Die seltnen Krystalle sind Dodecaëder, nach dessen Flächen sich auch unvollkommene Theilbarkeit findet. — Bruch muschlig und uneben. — Härte = 5 — 6. — Gewicht = 2,5 — 2,9. — Farbe, lasurblau, himmelblau, schwärzlichblau. — Strich blau. — Glasglanz. — Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach C. Gmelin's Analyse:

Kieselsäure	49
Thonerde	11
Kalkerde	16
Talkerde	2
Natron	8
Eisenoxydul	4
Schwefelsäure	2
	92

Formel:
$\dot{Na}, \dot{Ca}, \dddot{Al}, \dddot{Si}, \dddot{S}$.

V. d. L. behält er anfangs seine blaue Farbe, dann verliert er sie und schmilzt leicht mit geringem Aufwallen zu

einem weissen, durchscheinenden glänzenden Glase. Mit kohlensaurem Natron auf Kohle giebt er einen hepatischen Geruch. — Das Pulver wird von der Chlorwasserstoff-Säure, unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff schnell entfärbt und giebt eine Gallerte. Salpetersäure entfärbt es noch schneller und entwickelt dabei salpetrige Säure in rothen Dämpfen. Es ist in diesen Säuren niemals vollkommen auflöslich und scheidet nebst etwas Gips die Kieselerde gröſstentheils sogleich ab. — Nach dem Glühen gelatinirt er ebenfalls.

Die Varietäten dieser Gattung finden sich nur selten krystallisirt, sondern meist derb in klein- und feinkörniger Zusammensetzung, auf Gängen und wahrscheinlich auch auf Lagern im primären Gebirge mit Kalkstein und häufig eingesprengtem Schwefelkies an den Ufern der Sljudänka in Sibirien, in der kleinen Bucharei; auch in Tibet und mehren Gegenden Chinas (Honan, Kiangsi, Chansi).

Der Lasurstein wird zu allerlei Ornamenten verarbeitet, seine wichtigste Anwendung ist aber jene zur Bereitung des Ultramarins, der bekannten, in der Oelmalerei so werthvollen blauen Farbe.

Hierher zu stellen dürfte der Cancrinit (Rose's Krystallographie S. 155 etc.) seyn, welcher sich von dem Lasurstein durch Mangel an Schwefelsäure auszeichnet und daher mit der Formel $\dot{N}a$, $\dddot{A}l$, $\ddot{S}i$ bezeichnet wird.

5. Gattung. Eudyalith.

Syn. Rhomboëdrischer Almadinspath, *Hd.*

Krystallsystem: Hemiëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind Rhomboëder P, Fig. 142 mit dem Endkantenwinkel von 73° 24′ und an denen die Flächen des zweiten 6seitigen Prismas u, des ersten Prismas r, eines stumpfern Rhomboëders z und die gerade Endfläche, untergeordnet vorkommen. — Die Krystalle sind glatt. — Ziemlich deutliche Theilbarkeit nach der geraden Endfläche. — Bruch, uneben. — Härte = 5 — 5, 5. — Gewicht = 2, 89. — Farbe, bräunlich- und pfirsichblüthroth. — Glasglanz. — An den Kanten durchscheinend. —

Zusammensetzung nach der Analyse von Stromeyer:

Kieselsäure	53, 32
Zirkonerde	11, 10
Natron	13, 82
Kalkerde	9, 78
Eisenoxyd	6, 75
Manganoxyd	2, 06
Salzsäure	1, 03
Wasser	1, 80
	99, 66

Formel:
$Na\,Cl + (\dot{Na}^3\,\dddot{Si}^2 + \dot{Ca}^3\,\ddot{Si} + \ddot{Zr}\,\ddot{Si} + \ddot{Fe}\,\ddot{Si})$.

V. d. L. schmilzt er leicht zu einem dichten undurchsichtigen lichtgrünen Glase. — Das Pulver giebt mit Chlorwasserstoffsäure übergossen in kurzer Zeit eine sehr feste Gallerte. — Die salpetersaure Auflösung giebt, nach Abscheidung der Kieselerde mit Silberauflösung, ein weisses Präcipitat von Chlorsilber.

Ist auf einem Lager über Gneis, mit Augit, Feldspath, Hornblende und Sodalit, auch mit Zirkon, zu Kangerdluarsuck auf Grönland, vorgekommen.

VI. Familie der Zeolithe.

1. Gattung. Analcim.

Syn. Hexaëdrischer Kuphonspath, *M.*; hex. Analzim, *Br.*, Würfel-Zeolit, Kubizit, Sarkolith; Analcime, *Hy.*; Hexathedral Zeolith or Analcime, *J.*

Krystallsystem: Regulär. Die Krystalle sind Hexaëder, Fig. 13, Ikositetraëder, Fig. 6 und Kombinationen aus beiden, Fig. 19. — Die Oberfläche der Krystalle ist glatt. — Sehr unvollkommene Theilbarkeit findet sich nach den Hexaëderflächen. — Bruch uneben oder unvollkommen muschlig. — Spröde. — Härte = 5, 5. — Gewicht = 2 — 2, 2. — Farblos, oft gefärbt, graulich-, gelblich-, grünlich-, blaulich-, röthlichweiſs bis fleischroth. — Glasglanz, zuweilen perlmutterartig. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse der Var. aus Fassa von H. Rose:

Kieselsäure	55, 12	Formel:
Thonerde	22, 99	$\dot{N}^3 \dddot{Si}^2 + 3 \dddot{Al} \dddot{Si}^2 + 6 \dot{H}$,
Natron	13, 53	$N S^2 + 3 A S^2 + 2 Aq.$
Wasser	8, 27	
	99, 91	

V. d. L. wird er bei der ersten Einwirkung der Flamme weifs und trübe, bei anfangender Schmelzung aber wasserhell, und giebt, ohne sich aufzublähen, ein glänzendes Glas. — Im Kolben giebt er Wasser. — Das Pulver wird von der Salzsäure vollkommen zersetzt und hinterläfst die Kieselerde als schleimigen Rückstand. Nach der Fällung der Thonerde durch Aetzammoniak giebt die übrige Auflösung beim Abdampfen und Glühen des Rückstandes eine Salzmasse, welche in Hexaëdern krystallisirt und sich wie Chlornatrium verhält. Nach dem Glühen wird der Analcim nicht mehr so leicht von der Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

Die Variationen dieser Gattungen finden sich theils krystallisirt, die Krystalle nicht selten von bedeutender Grösse, meist zu Drusen versammelt; theils in grofs- und grobkörnigen Zusammensetzungen. Gewöhnlich als Ausfüllung von Blasenräumen oder Klüften im Mandelstein, Basalt, Trachyt: Seisser Alpe in Tyrol, Almas in Siebenbürgen, Dumbarton in Schottland, Aussig in Böhmen, Cyklopen-Inseln, Vicenza, Monte Somma, Hebriden, Färöer; selten auf Lagern oder Gängen im primären Gebirge, Arendal, Andreasberg.

2. Gattung. Mesotyp.

Wir vereinigen hier drei, in chemischer Hinsicht als specifisch, verschieden erkannte Mineralien, die es auch wahrscheinlich in krystallographischer und physikalischer Hinsicht sind, von denen wir jedoch zur Zeit noch keine vollständigen Untersuchungen besitzen, nämlich den Natrolith, Mesolith und Skolezit. Bei der Darstellung der Krystallform folgen wir dem Prof. G. Rose (Poggendorff Bd. 28, S. 424 etc.)

Krystallsystem: 2 und 1gliedrig. Die Krystalle haben die in Fig. 95 abgebildete Form, und nach den Mes-

sungen, die an den kalkhaltigen Mesotypen oder Scoleziten von Island angestellt wurden, folgende Winkel: Die Neigung von o gegen o = 144° 40′, von o′ : o′ = 144° 20′, von o : o′ = 143° 29′, von o : g = 116° 27′, von o′ : g = 115° 24′, von g : g = 91° 35′, von der Basis gegen die Hauptaxe = 90° 54′.— Die Krystalle sind gewöhnlich Zwillingskrystalle, deren Individuen mit der Abstumpfung der stumpfen Seitenkante verbunden sind. Die Gränze ist gewöhnlich deutlich wahrzunehmen, besonders auf der Abstumpfungsfläche der scharfen Seitenkante, wenn sie sich findet. Im Allgemeinen ist aber das Ansehen der Krystalle sehr ähnlich dem der 2- und 1axigen, wie der 1- und 1axigen Krystalle und als solche sind sie auch früher beschrieben. — Der Habitus der Krystalle ist meist langstänglich oder nadelförmig, in Zusammensetzungen oft gebogen stänglich.

Theilbarkeit findet sich, mehr oder minder vollkommen, parallel den Flächen des vertikalen Prismas. — Bruch uneben. — Spröde. — Härte = 5 — 5, 5. — Gewicht = 2, 1 — 2, 3. — Farblos, wasserhell oder gefärbt, gelblich-, graulich-, röthlichweifs, gelblichgrau, isabell-, ockergelb bis gelblichbraun, fleisch- und ziegelroth. — Glasglanz. — Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. — Manche Var. (der Skolezit) wird durch Erwärmen polarisch elektrisch.

Zusammensetzung. Diese ist verschieden und läfst nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse, die drei oben genannten Gattungen unterscheiden, deren Bestandtheile nach einem Mittel der Analysen von Fuchs:

	Natrolith.	Mesolith.	Scolezit.
Kieselsäure	48,0	47,0	46,47
Thonerde	26,5	25,9	25,35
Natron	16,2	5,1	—
Wasser	9,3	12,2	13,63
Kalkerde	—	9,8	14,03
	100,0	100,0	100,00

Formeln:

Natrolith:	$\dot{N}a\,\dddot{Si} + \dddot{A}l\,\dddot{Si} + 2\,\dot{H}$,
	$N\,S^3 + 3\,A\,S + 2\,Aq.$
Mesolith:	$\dot{N}a\,\dddot{Si} + \dddot{A}l\,\dddot{Si} + 2\,\dot{H} + 3\left(\begin{matrix}\dot{C}a\,\dddot{Si} + \dddot{A}l\,\dddot{Si}\\ + 3\,\dot{H}\;8\,Aq.\end{matrix}\right)$
	$N\,S^3 + 3\,C\,S^3 + 9\,A\,S +$
Scolezit:	$\dot{C}a\,\dddot{Si} + \dddot{A}l\,\dddot{Si} + 3\,\dot{H}$,
	$Co\,S^3 + 3\,A\,S + 3\,Aq.$

Der Natrolith wird v. d. L. anfangs undurchsichtig, ohne sich merklich aufzublähen, dann meistens wasserhell und schmilzt leicht und ruhig zu einem klaren Glase.

Der Scolezit wird v. d. L. sogleich undurchsichtig und krümmt sich wurmförmig, schmilzt leicht in der äussern Flamme zu einem sehr voluminösen stark leuchtenden Schaum, welcher in der innern zusammenfällt und ein blasiges, nur schwach durchscheinendes Glas giebt. — Im Kolben geben alle diese Mineralien Wasser.

Ob die hier unter dem Gattungsnamen Mesotyp zusammengefaſsten Substanzen wirklich isomorph oder homöomorph seyen, läſst sich noch nicht genau bestimmen; es ist aber wahrscheinlich.

Die Var. finden sich theils deutlich krystallisirt, die Krystalle in Drusen und stänglichen Aggregaten versammelt, theils in stänglichen, fasrigen und dichten Zusammensetzungen, derb, in Platten und nierförmig, mit divergirend strahligem bis fasrigem Bruche. Fundorte ausgezeichneter Var. sind: Klermont in der Auvergne, das Fassathal, die Gegend von Vicenza, Hohentwiel im Högau, Hauenstein und Aussig in Böhmen, die Hebriden, die Färöer, Island, Grönland u. a. G.

3. Gattung. Thomsonit.

Syn. Orthotomer Kuphonspath. *Hd.*; diagonaler Triploklas, *Br.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle, Fig. 143 sind geschobene vertikale Prismen M von 90° 40′, mit gerader Abstumpfung der stumpfen r und der scharfen s Seitenkanten und in der Endigung mit vorherrschender gerader Endfläche P und mit dem ersten horizontalen Prisma o. — Theilbarkeit vollkommen nach r und s. — Bruch, uneben. — Härte

= 5. — Gewicht = 2, 35 — 2, 4. — Farbe, weiſs. — Glasglanz, der sich in den Perlmutterglanz neigt. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung nach Berzelius's Analyse:

Kieselsäure	38, 30
Thonerde	30, 20
Kalkerde	13, 54
Natron	4, 53
Talkerde	0, 40
Wasser	13, 10
	100, 07

Formel:

$\dot{Na}^3 \ddot{Si} + \dddot{Al} \ddot{Si} + 3 \dot{H} + 3 (\dot{Ca}^3 \ddot{Si} + \dddot{Al} \ddot{S} + 9 \dot{H})$.

V. d. L. blähet er sich auf und schmilzt schwer. Im Kolben giebt er Wasser. In Säuren zu einer Gallerte auflöslich; die Auflösung mit oxalsaurem Ammoniak präcipitirend.

Kommt selten krystallisirt, gewöhnlich in strahlig- stänglicher Zusammensetzung, am Kilpatrik-Hügel bei Dumbarton in Schottland, in basaltischem Gestein vor.

4. Gattung. Stilbit.

Syn. Strahlzeolith, *W.*; prismatoidischer Kuphonspath, *M.*; Desmin *Br.*; Stilbite, *B.*; Prismatoidal Zeolite, or Stilbite or Radiated Zeolite, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle bestehen aus den ersten (a) und den zweiten (b) Seitenflächen und in der Endigung aus einem Rhombenoctaëder, dessen Flächen o und ó einen Winkel = 114° 0′ und o und o′ an der hintern Seite = 119° 15′ zusammen bilden (Fig. 92.) Zuweilen tritt auch noch die gerade Endfläche hinzu. — Selten kommen kreuzförmige Zwillingskrystalle vor. — Die Oberfläche von P ist oft convex, von r einwärts gekrümmt, von T vertikal gestreift. — Meist sind viele Krystalle bündel- oder garbenförmig verwachsen.

Theilbarkeit nach M, undeutlich nach T. — Bruch, uneben. — Spröde. — Härte = 3, 5 — 4. — Gewicht — 2, 1 — 2, 2. — Farblos, oft gefärbt, gelblich-, graulich-, röthlichweiſs, bis ockergelb, rauchgrau, haarbraun und fleischroth. — Auf M Perlmutterglanz, sonst Glasglanz. — Halbdurchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse **Hisinger's** der Var. von Rödefjordsham:

		Formel:
Kieselsäure	58,0	
Thonerde	16,1	$\dot{Ca}\,\dddot{Si} + \ddot{Al}\,\dddot{Si}^3 + 6\,\dot{H}$,
Kalkerde	9,2	$CS^3 + 3\,AS^3 + 6\,Aq.$
Wasser	16,4	
	99,7	

Colquhoun fand in einigen Varietäten Natron.

V. d. L. werden farblose Splitter augenblicklich weifs und verlieren ihre Durchsichtigkeit, blähen sich dann stark auf und schmelzen unter Krümmungen zu einem weissen Email. — Im Kolben giebt er Wasser. Das feine Pulver wird von der Salzsäure leicht und vollkommen zersetzt und hinterläfst die Kieselsäure als schleimigen Rückstand.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils und gewöhnlich krystallisirt, die Krystalle einzeln aufgewachsen, garbenförmig gruppirt, oder in Drusen versammelt; theils derb in körnigen und kurzstänglichen Aggregaten von strahligem Bruche. — Meist in Begleitung von Heulandit; sehr ausgezeichnet in den Blasenräumen der Mandelsteine auf den Färöern, auf Island, im Fassathal; seltner auf Gängen, wie zu Strontian in Schottland, Andreasberg, Kongsberg; oder auf Lagern wie zu Arendal, Orawitza.

5. Gattung. Heulandit.

Syn. Blätterzeolith, *W.*; hemiprismatischer Kuphonspath, *M.*; Rhomboëdrischer Blätterzeolith, Euzeolith, *Br.*; Stilbit mancher Mineralien; Heulandit, Phillips; Heulandite, *B.*; Foliated Zeolite, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle, von denen in Fig. 144 eine der gewöhnlichsten Combinationen darstellt, bestehen aus der ersten (s′) und der zweiten (M) Seitenfläche, aus den Schiefendflächen s und T und aus dem schiefen Prisma z. — Die hauptsächlichsten Neigungswinkel sind: s : T = 114°, s : s′ = 129° 14′, s′ : T = 116° 20′, z : z = 136°. — Der Habitus der Krystalle ist meist der von dünnen oder dicken rhomboidischen Tafeln, durch Vorherrschen von M, s und s′. — Die **Oberfläche** meist uneben, theils auch undeutlich gestreift.

Theilbarkeit sehr vollkommen nach M. — Bruch unvollkommen muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 3, 5 — 4. — Gewicht = 2, 2 bis 2, 3. — Farblos, oft gefärbt; gelblich-, grünlich-, röthlichweiſs, fleisch- und ziegelroth; gelblichgrau bis haarbraun. — Auf M Perlmutter-, sonst Glasglanz. — Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Walmstedt:

Kieselsäure	60, 07
Thonerde	17, 08
Kalkerde	7, 13
Wasser	15, 10
Eisenoxyd	0, 20
	99, 58.

Formel:

$3\ \dot{C}a\ \ddot{S}i + 4\ \dddot{A}l\ \ddot{S}i^3 + 18\ \dot{H}$,

$C\ S^3 + 4\ A\ S^3 + 6\ Aq.$

Coluqhoun fand in einigen Varietäten Natron.

V. d. L. wird er weiſs, verliert seine Durchsichtigkeit, blättert sich fächerartig auf und schmilzt unter Krümmungen zu einem weissen Email. — Im Kolben giebt er Wasser. — Das feine Pulver wird von der Salzsäure leicht zersetzt und scheidet die Kieselerde leicht als schleimiges Pulver ab.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils und gewöhnlich krystallisirt, die Krystalle einzeln aufgewachsen, oder in Drusen versammelt; theils derb und eingesprengt in körniger Zusammensetzung. — Häufig und in grossen Quantitäten in den Blasenräumen der Mandelsteine und Klüften der Basalte auf den Färöern, auf Island, im Fassathal, auf den Hebriden (zumal Mull, Sky); seltner und in geringer Menge auf Gängen und Lagern im ältern Gebirge, z. B. Andreasberg am Harze, Kongsberg und Arendal in Norwegen.

6. Gattung. Brewsterit.

Syn. Brewsterischer Kuphonspath, *H.*; Diagonit-Zeolith, *Br.*; Brewstérite, *B.*

Krysallsystem: 2- und 1gliedrig. Die beobachtete Krystallform ist in Fig. 145 abgebildet. Sie besteht in 4 vertikalen Prismen, der zweiten Seitenfläche und in der Endigung aus einem schiefen Prisma. Die Neigungswinkel sind

folgende: h : h = 176°, g : g = 136°, e : e = 131°, c : c = 121°; Kante von d/d zu der von h/h = 93° 40′, d : d = 172°. — Die Oberfläche der senkrechten Prismen ist senkrecht gestreift. — Theilbarkeit parallel P. — Bruch, uneben. — Härte 5 — 5, 5. — Gewicht = 2, 1 — 2, 2. — Farbe, weiſs ins Gelbe und Graue. — Glasglanz und auf P Perlmutterglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Connel:

Kieselsäure	53, 66
Thonerde	17, 49
Strontianerde	8, 32
Baryterde	6, 75
Kalkerde	1, 34
Eisenoxyd	0, 29
Wasser	12, 53
	100, 43

Formel:

$$3 \left. \begin{matrix} \dot{Sr} \\ \dot{Ba} \end{matrix} \right\} \dddot{Si} + 4 \dddot{A}l \dddot{Si}^3 + 18 \dot{H},$$

$$\begin{matrix} Sr \\ \dot{B} \end{matrix} S^3 + 4 A S^3 + 6 Aq.$$

Da Baryt und Strontian gewöhnlich isomorph mit Kalk sind, und der Bromsterit bis auf diese Basen ganz gleich zusammengesetzt ist, wie der Stilbit, so sollte man erwarten, daſs beide Substanzen isomorph sind, jedoch scheinen sich ihre Formen nicht aufeinander zurückführen zu lassen.

V. d. L. verliert er zuerst sein Wasser und wird undurchsichtig, dann schäumt er und schwillt auf, ist aber schwer schmelzbar. Mit Phosphorsalz giebt er ein Kieselskelett.

Der Baryt ist in Krystallen und krystallinischen Häutchen, mit Kalkspath, zu Strontian in der schottischen Provinz Argyle, und eine ähnliche Varietät ist zu St. Turpet im Münsterthale bei Freiburg im Breisgau vorgekommen.

7. Gattung. Epistilbit.

Syn. Diplogener Kuphonspath, *M.*; Makrotyper Monophan-Zeolith, *Br.*; Epistilbite, *B.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Eine von den einfachern Kombinationen ist in Fig. 146 dargestellt. Sie besteht aus dem vertikalen Prisma M mit dem vordern Seitenkanten-

winkel von 135° 10; in der Endigung aus dem Rhombendodecaëder s, zu M unter 96° 6′ und in der vordern Endkante unter 147° 40′ geneigt; ferner aus einem ersten horizontalen Prisma t, zu s unter 141° 47′ und zu M unter 122° 9′ geneigt. Dieses Prisma t herrscht auch oft vor in der Endigung und bildet dann einen Zuschärfungswinkel von 109° 46′. — Einfache Krystalle sind selten, häufiger dagegen Zwillinge deren Individuen eine Fläche M gemein und die übrigen umgekehrt liegen haben. — Oberfläche von M und t glänzend, von s matt.

Theilbarkeit höchst vollkommen nach einer Fläche, welche die Kanten x gerade abstumpft. — Bruch uneben. — Härte = 3, 5 — 4. — Gewicht = 2 bis 2, 2. — Farbe, weifs. — Auf M und t Glas-, auf den Theilungsflächen Perlmutterglanz. — Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend.

Zusamensetzung nach der Analyse von G. Rose:

			Formel:
Kieselsäure	58, 59		
Thonerde	17, 52	$\dot{C}a$	$\left.\begin{matrix}\dot{C}a\\ \dot{N}a\end{matrix}\right\} \dddot{Si} + \ddot{\bar{A}}l\, \dddot{Si}^3 + 5\, \dot{H}$,
Kalkerde	7, 56	$\dot{N}a$	
Natron	1, 78	N	$\left.\begin{matrix}N\\ C\end{matrix}\right\} S^3 + 3\, A\, S + 5\, Aq.$
Wasser	14, 48	C	
	99, 93		

Die Mischung ist demnach bis auf einen etwas geringern Wassergehalt mit der des Stilbit übereinstimmend.

V. d. L. schmilzt er mit Anschwellen zu einen blasigen Email und verhält sich ganz wie Stilbit. — Von Chlorwasserstoffsäure wird er vollkommen zersetzt und hinterläfst die Kieselerde als feines Pulver. Nach dem Glühen wird er nicht mehr angegriffen.

Findet sich mit Heulandit auf Island und den Färöern in den Höhlungen eines Mandelsteins.

Zu dem Epistilbit gehört sehr wahrscheinlich Breithaupts Monophan.

8. Gattung. Apophyllit.

Syn. Ichthyophthalm und Albin, *W.*; Pyramidaler Kuphonspath, *M.*; Apoklas-Zeolith, *Br.*; Apophyllite, *Hy.* und *B.*; Tesselite, Brewster, Axifrangible Zeolite, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1axig. Grundgestalt: Quadratoctaëder mit dem Endkantenwinkel = 104° 2′ und dem Seitenkantenwinkel = 121° 0′. Eine der häufiger vorkommenden Combinationen ist in Fig. 62 dargestellt; sie besteht aus dem Hauptoctaëder o, dem zweiten 4seitigen Prisma a und dem 8seitigen Prisma 2 g. Eine zweite Kombination, aus dem Hauptoctaëder o und dem zweiten 4seitigen Prisma a bestehend, ist in Fig. 147, eine dritte, vierte und fünfte, aus denselben Flächen mit hinzutretender gerader Endfläche c bestehend, jedoch von verschiedenartiger Ausdehnung der Flächen, in Fig. 148, 149 und 150, abgebildet. — Der Habitus der Krystalle ist daher theils pyramidal, theils prismatisch, theils tafelartig. — Die Oberfläche von o ist zuweilen gekrümmt, von a senkrecht gestreift, von c auch oft gestreift.

Theilbarkeit parallel c vollkommen, parallel a, spurenweis parallel dem ersten 4seitigen Prisma. — Bruch uneben. — Spröde, im hohen Grade. — Härte = 4,5 — 5. — Gewicht = 2, 3 — 2, 5. — Farblos, zuweilen gelblich-, graulich-, röthlichweiſs bis fleischroth gefärbt. — Glasglanz, auf c perlmutterartig. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung: Die Resultate der Analysen von Berzelius der Varietäten von Utö (1), und von den Färöern (2) und von Stromeyer der Var. von Fassa (3) und von Karasrat (4) sind folgende:

	(1)	(2)	(3)	(4)
Kieselsäure	52,90	52,38	51,86	51,86
Kalkerde	25,21	24,98	25,20	25,22
Kali	5,26	5,37	5,14	5,31
Wasser	16,00	16,20	16,04	16,90
Fluſssäure	—	0,64	—	—
Eisenoxyd u. Thon-Erde	—	—	Spuren	Spuren
	99,37	99,57	98,24	99,29

Formel: $\dot{K}\,\dddot{Si}^2 + 8\,\dot{Ca}\,\dddot{Si} + 16\,\dot{H}$;
$K\,S^6 + 8\,C\,S^3 + 16\,Aq$.

V. d. L. wird er sogleich matt und verliert seine Durchsichtigkeit, bläht sich auf und schmilzt zu einem blasigen weissen oder auch ungefärbten Glase. — Im Kolben giebt er Wasser. — Kleine Stücke mit Chlorwasserstoffsäure übergossen werden sehr schnell trübe und voluminös, kleben etwas zusammen, bilden aber keine eigentliche Gallerte. Das Pulver wird sehr leicht zersetzt und scheidet die Kieselerde als schleimigen Rückstand aus. Die Auflösung giebt mit Aetzammoniak kein Präcipitat. — Nach dem Glühen zeigen kleine Stücke in Salzsäure gelegt keine Veränderung mehr, auch als Pulver wird er nun nicht leicht vollkommen zersetzt.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils vollkommen auskrystallisirt, die Krystalle einzeln aufgewachsen oder in Drusen versammelt; theils in verdrückten, aber ziemlich grossen Individuen, an welchen nur einzelne Flächen ausgebildet; theils endlich in schaligen Zusammensetzungen, die tafelförmigen Individuen nach einer Seite keilförmig verschmälert und divergirend gruppirt. — Ausgezeichnete Var. finden sich: 1) In den Blasenräumen mehrer Mandelsteine, Basalte, Phonelithe, zu Aussig in Böhmen (der sogen. Albin, die Krystalle oft von Mesotypnadeln durchwachsen); Seisser Alpe in Tyrol, die Faröer-Inseln Videröe und Hestöe, die Insel Sky. 2) Auf Magneteisensteinlagern in Gneis, zu Utön bei Stockholm, Hällesta in Ostgothland, auf Kalklagern mit Tafelspath, zu Kziklowa in Böhmen. 3) Auf Erzgängen zu St. Andreasberg.

Der von Turner analysirte Oxhaverit von Oxhaver in Irland, scheint nichts als ein Apophyllit zu seyn.

9. Gattung. Chabasit.

Syn Rhomboëdrischer Kuphonspath, *M.*; Würfelzeolith, Kuboizit, Chabasie, *Hy.* u. *B.*; Rhomboidal Zeolite or Chabasite, *J.*

Krystallsystem: Hemiëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind Rhomboëder mit dem Endkantenwinkel = 95° und eine Combination aus diesem r, aus dem ersten stumpfern, $\frac{r'}{2}$, und dem ersten spitzern, 2 r' Rhomboëder, Fig. 71. — Sehr häufig sind Zwillingskrystalle, deren Individuen eine gemeinschaftliche Hauptaxe haben, deren eines aber gegen das andere um 60° verdreht ist; auch Durchkreutzungs-

Zwillinge. — Die Oberfläche von r ist federartig gestreift, weſshalb genaue Messungen erschwert werden.

Theilbarkeit nach r, nicht sehr vollkommen. — Bruch, uneben. — Spröde. — Härte = 4 — 4, 5. — Gewicht = 2 bis 2, 2. — Farblos, doch meist graulich-, gelblich-, röthlichweiſs oder röthlichgrau gefärbt. — Glasglanz. — Halbdurchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung. Die Analysen von Berzelius der Var. von Gustavsberg (1), von Arfvedson (2) und von F. Hoffmann (3) der Var. aus Fassa und des Letztern der Var. aus Parsborough in Neuschottland (4), gaben folgende Resultate:

	(1)	(2)	(3)	(4)	
Kieselerde	50,65	49,07	48,63	51,46	
Thonerde	17,90	18,90	19,52	17,65	
Kalkerde	9,93	—	10,22	8,91	
Kali	1,70	(12,19	0,28	0,17	
Natron	—		0,56	1,09	nebst 0,85
Wasser	19,90	19,89	20,70	19,66	Eisenoxyd.
	100,08	100,05	99,91	8,94	

Formel: $$\left.\begin{matrix}\dot{C}a^3\\ \dot{N}a^3\\ \dot{K}^3\end{matrix}\right\} \dddot{Si} + 3\,\dddot{A}l\,\dddot{Si} + 18\,\dot{H},$$

$$\left.\begin{matrix}C\\ N\\ K\end{matrix}\right\} S^2 + 3\,A\,S^2 + 6\,Aq.$$

V. d. L. verliert er sogleich seine Durchsichtigkeit, krümmt sich etwas und schmilzt dann ruhig zu einem kleinblasigen, wenig durchscheinenden Email. — Im Kolben giebt er Wasser. Das feine Pulver wird von der Salzsäure ziemlich leicht und vollkommen zersetzt. Die Kieselerde scheidet sich als schleimiges Pulver ab.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle in Drusen versammelt; theils derb in körniger Zusammensetzung. Höchst ausgezeichnet in den Blasenräumen der Basalte, Mandelsteine und Trachyte; Oberstein im Zweibrückschen, Seisser-Alpe

und Montzoniberg in Tyrol, Aussig in Böhmen, Sky, Mull, Kanna und andern Inseln der schottischen Küste; Färöer, Grönland, Island.

10. Gattung. Levyn.

Syn. Makrotyper Kuphonspath, *Hd.*

Krystallsystem: Hemiëdrisch 3- und 1axig. Die in Fig. 151 dargestellte Krystallform ist ein Zwilling, dessen Individuen parallel o miteinander verwachsen sind. Neigung von o : g = 136° 1', von o : P = 117° 24', von P : P' = 125° 12'. — Die Oberfläche von P und g gestreift, von o gekrümmt. — Theilbarkeit parallel dem Rhomboëder P, dessen Endkante = 79° 29'. — Bruch unvollkommen muschlig. — Spröde. — Härte = 4, 0. Gewicht = 2, 0 bis 2, 2. — Farbe und Strich, weiſs. — Glasglanz.

Zusammensetzung nach Berzelius dieselbe wie die des Chabasits; nach Haidinger sind aber die Winkel von denen des Chabasits so verschieden, daſs sie in krystallographischer Hinsicht nicht füglich vereinigt werden können und es daher zweifelhaft wird, ob Berzelius auch wirklich Levyn, und nicht vielleicht nur Chabasit untersucht hat.

Kommt zu Dalsnypen auf den Färöern mit Heulandit in den Blasenräumen eines Mandelsteines vor.

11. Gattung. Gmelinit.

Syn. Hexagonaler Kuphonspath, *H.* Sarcolite, Vauquelin's, Hydrolite, De Dree's.

Krystallsystem: Homoëdrisch 3- und 1axig. Der in Fig. 152 dargestellte Krystall, besteht aus dem Hexagondodecaëder y, aus dem ersten 6seitigen Prisma u und der geraden Endfläche o, und die Neigung von y zu u beträgt 131° 48'. — Die Oberfläche von u horizontal, von y senkrecht gestreift. — Theilbarkeit deutlich nach y. — Bruch uneben. — Sehr spröde. — Härte = 3, 5 — 4, 5. — Gewicht = 2 — 2, 1. — Farbe, schneeweis. — Glasglanz. — Durchscheinend. —

Zusammensetzung. Die Analysen Vauquelin's der Var. aus dem Vicentinischen und Thomson's der Var. aus der irischen Grafschaft Antrim, gaben:

Kieselsäure	50,0	39,89	
Thonerde	20,0	12,97	Formel:
Kalkerde	4,5	—	$\dot{N}a$, $\dot{C}a$, $\ddot{A}$·l, $\ddot{S}i$, $\dot{H}$·l.
Natron	4,5	—	
Wasser	21,0	29,87	
Eisenoxydul	—	7,44	
Kali	—	9,83	
	100,0	100,00	

V. d. L. schwillt er auf und wird zu einem Email; schmilzt aber zu keinem durchsichtigen Glase.

Kommt mit Analcim zu Castel im Vicentinischen und zu Glenarm in Irland, in den Blasenräumen eines Mandelsteins vor.

12. Gattung. Kreuzstein.

Syn. Paratomer Kuphonspath, M.; harmotom. Zeosith, *Br.*; Hamotome *Hy.* u. *B.*, Pyramido-prismatic Zeolite or Cross Stone, *J.*

Ueber das Krystallsystem dieser Gattung sind die Meinungen der Mineralogen noch getheilt; einige nehmen es als 2- und 1axig, andere als 1- und 1axig an, Breithaupt hält es sogar für 1- und 1gliedrig. Wir folgen der Mehrzahl und der gröfsten Wahrscheinlichkeit, welche für ein 1- und 1axiges System spricht.

Die Krystalle bestehen aus der ersten (o) und der zweiten (q) Seitenfläche und aus einem Rhombenoctaëder, P, mit den Endkantenwinkeln von 121° 33′ und 117° 30′, Fig. 153; dazu tritt noch zuweilen das erste horizontale Prisma des Hauptoctaëders s, mit dem Zuschärfungswinkel von 110° 26′ und einer Neigung zu P = 143° 45′, Fig. 154. — Einfache Krystalle sind selten, in der Regel kommen Zwillinge und zwar Durchkreuzungszwillinge; beide Individuen haben die Hauptaxe gemein, das eine ist gegen das andere um diese Hauptaxe durch 90° verdreht, Fig. 155. — Die Oberfläche von g, P und s parallel ihren Combinationskanten mit P gestreift; diese Streifung erscheint auf q federartig, und läfst in der Mitte dieser Fläche einen kleinen Rhombus hervortreten, weil sich dort die von unten und von oben herrührenden Streifen begegnen.

Theilbarkeit nach q und o, ersteres etwas deutlicher. — Bruch, uneben bis unvollkommen muschlig. — Spröde. — Härte = 4, 5. — Gewicht = 2, 3 — 2, 5. —*) Farblos, meist graulich-, gelblich-, röthlichweifs bis fleisch-, ziegel- und blutroth gefärbt. — Glas- und auf o Perlmutterglanz. — Halbdurchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung. Unter einer ganzen Reihe von Analysen wählen wir die einer Var. von Marburg von L. Gmelin (1), die einer Var. von Andreasberg von Klapproth (2) und die einer Var. von Strontian von Connel, deren Resultate folgende sind:

	(1)	(2)	(3)
Kieselsäure	48,51	49,0	47,04
Thonerde	21,76	16,0	15,24
Kalkerde	6,26	—	0,10
Kali	6,33	—	0,88
Natron	—	—	0,84
Baryterde	—	18,0	20,85
Eisenoxyd	—	—	0,24
Wasser	17,23	15,0	14,91
	100,09	98,0	100,10

Man kann daher in chemischer Hinsicht zwei Gattungen

1) den Kali-Kreuzstein $\left.\begin{matrix}\dot{K}^3\\ \dot{C}a^3\end{matrix}\right\}\dddot{Si}^2 + 3\,\ddot{\ddot{A}}l\,\dddot{Si}^2 + 15\,\dot{H}$ u.

2) den Baryt-Kreuzstein $\dot{B}a^3\,\dddot{Si}^2 + 3\,\ddot{\ddot{A}}l\,\ddot{S}^2 + 15\,\dot{H}$,

unterscheiden. Ob dieser Unterschied, wie es einige Mineralogen präsummiren, auch in krystallographischer und physikalischer Hinsicht statt finde, müssen weitere Untersuchungen ausweisen. Die Formeln sind nicht ganz genau.

Beide Kreuzsteinarten geben im Kolben Wasser, und schmelzen vor dem Löthrohre leicht und ruhig zu klarem Glase. Der Kali-Kreuzstein wird von erwärmter Chlorwasser-

*) Der Kali-Kreuzstein soll etwas leichter (2, 15) und weicher, als der Baryt-Kreuzstein seyn.

stoffsäure mit Hinterlassung einer Kieselgallerte, der Baryt-Kreuzstein dagegen gar nicht aufgelöst.

Die Var. dieser Gattungen finden sich immer krystallisirt, die Krystalle einzeln aufgewachsen, oder zu Drusen versammelt; auf Gängen im ältern Gebirge, zu Andreasberg, Kongsberg, Strontian; in den Blasenräumen der Mandelsteine und Basalte am Kaiserstuhl, zu Oberstein in der Pfalz, Annerode bei Giessen, Stempel bei Marburg, Dumbarton in Schottland.

Zu dem Kali-Kreuzstein gehört der Phillipsit und vielleicht auch der Zeoganit, Abrazit und Gismondin.

13. Gattung. Laumonit.

Syn. Diatomer Kuphonspath, *M.*; Eutomzeolith, *Br.*; Laumontit; Laumonite, *Hy.* u. *B.*; Diprismatic Zeolite or Laumonite, J.

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle sind rhombische Prismen M Fig. 156 mit dem vordern Seitenkantenwinkel von 98° 12′, mit der ersten (x) und der zweiten (y) Seitenfläche und in der Endigung mit einem schiefen Prisma P, dessen Zuschärfungswinkel 117° 2′ beträgt und deren Kante s zu x unter 93° 45′ geneigt ist. — Die Oberfläche der vertikalen Flächen ist vertikal gestreift, daher die Säulen oft schilfartig gekrümmt sind. — Theilbarkeit deutlich nach x. — Bruch, nicht leicht wahrnehmbar. — Spröde, in sehr geringem Grade, aber höchst leicht zerbrechlich. — Härte = 2 ohngefähr. — Gewicht = 2,3 — 2,4. — Farblos, oft aber gelblich oder graulichweifs gefärbt. — Auf x Perlmutter-, sonst Glasglanz. — Durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von C. Gmelin:

Kieselsäure	48,3	Formel:
Thonerde	22,7	$\dot{C}a^3 \bar{S}i^2 + 4 \ddot{A}l \ddot{S}i^2 + 18 \dot{H}$,
Kalkerde	12,1	$CS^2 + 4 A S^2 + 6 Aq.$
Wasser	16,0	
	99,1	

V.d.L. anfangs auseinander gehend, dann sich etwas krümmend und unter Entwickelung einiger Luftblasen zum weissen durchscheinenden Email schmelzend. — Im Glaskolben giebt er viel Wasser. — Kleine Stücke mit Chlorwasserstoffsäure übergos-

sen gelatiniren in kurzer Zeit. — Er verwittert und zerfällt sehr leicht.

Die Var. dieser Gattungen finden sich theils krystallisirt, die Krystalle in Drusen versammelt; theils in körnigstänglichen Zusammensetzungen: Im Thonschiefer zu Huelgort in Bretagne, im Porphyr am Montzoniberge in Tyrol, am St. Gotthart, zu Dumbarton in Schottland, in der irischen Grafschaft Antrim, zu Fahlur in Schweden, auf der Insel Sky, auf den Färöern.

Der Zeolithfamilie müssen noch folgende Mineralien angeschlossen werden, deren Untersuchung und Bestimmung als noch nicht geschlossen anzusehen ist.

a. Der Karpholit oder Strohstein, findet sich in dünnen strohgelben Krystallen und auseinanderlaufend strahligen Massen. Härte = 5. Gewicht = 2, 9 — 3. Perlmutterglänzend. Undurchsichtig. — Die Bestandtheile sind nach Stromeyer: 36, 15 Kieselsäure, 28, 66 Thonerde, 19, 16 Manganoxyd, 2, 29 Eisenoxyd, 0, 27 Kalkerde, 1, 47 Flufssäure, 10, 78 Wasser. — V. d. L. auf der Kohle anschwellend, weifs werdend, schwierig schmelzbar zu unklarem, bräunlichem Glase; in Borax lösbar zu klarem Glase, das in der äussern Flamme Manganfärbung zeigt; mit Phosphorsalz anschwellend und ein Kieselskelett bildend, dann zu klarem Glase. — Findet sich zu Schlackenwald in Böhmen in sehr quarzreichen Granit, mit Flufsspath.

b. Der Edingtonit hat ein geneigtflächig hemiëdrisches 2- und 1axiges Krystallsystem. Eine der beobachteten Combinationen ist in Fig. 157 dargestellt und besteht aus den Flächen P eines 2- und 1axigen Hemioctaëder, eines stumpfern Hemioctaëders n und des ersten 4seitigen Prismas m. — Neigung von n : n = 129° 8′, von P : P über n und n = 92° 41′. Oberfläche von P und m glänzend, die von n gekrümmt und matt. — Theilbarkeit parallel m vollkommen. Bruch, unvollkommen muschlig und uneben. Härte = 4 — 4, 5. Gewicht = 2, 7. Farbe, graulichweifs. Glasglanz. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. — Zusamensetzung nach Turner 35,09 Kieselerde, 27,69 Thonerde, 12,68 Kalkerde, 13,32 Wasser. Wahrscheinlich enthält die Substanz einen nicht unbedeutenden Kaligehalt, der bis jetzt noch nicht ermittelt worden ist.

Formel: $\dot{C}a$, $\dddot{A}l$, $\dddot{S}i$, $\dot{H}$. — Vor dem Löthrohre, bei heftigem Feuer, schmilzt er zu farblosem Glase. In Salzsäure scheidet sich die Kieselerde in gelatinösem Zustande ab. — Findet sich an den Killpatrikhügeln bei Glasgow in Schottland.

c. Der Okenit findet sich nur derb in fasrigen und sehr schmalstrahligen Massen. Härte = 5. Gewicht = 2,28. Farbe, weifs, gelblich- und blaulichweifs. Perlmutterglanz. Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend. Bestandtheile nach v. Kobell: 55, 64 Kie-

selsäure, 26, 59 Kalkerde, 17, 00 Wasser, 0, 53 Thonerde mit Eisenoxyd und Spuren von Kali. Formel: $\dot{C}a^3 \ddot{S}i^4 + 6 \dot{H}, C S^4 + 2$ Aq. — V. d. L. ziemlich leicht unter Schäumen zu einer porzellanartigen Masse schmelzend. Im Kolben viel Wasser gebend. In Chlorwasserstoffsäure langsam gelatinirend. — Findet sich in Mandelstein bei Kudlisat am Waygat auf Disko-Filand.

d. Der Pektolith findet sich in derben, fasrigen und schmalstrahligen Massen. Wenig spröde, schwer zu pulverisiren. Härte = 5. Gewicht = 2, 69. Farbe, weiſs, ins Gelbliche und Grauliche. Perlmutterglanz. An den Kanten durchscheinend. Durch Erwärmen nicht elektrisch. Bestandtheile nach v. Kobell: 51, 30 Kieselsäure, 33, 77 Kalkerde, 8, 26 Natron, 3, 89 Wasser, 1, 57 Kali, 0, 90 Thonerde mit etwas Eisenoxyd.

Formel: $\left.\begin{matrix}N\\K\end{matrix}\right\} S^3 + 4 C S^2 + Aq.$

V. d. L. schmilzt er leicht, unter Entwickelung einiger Luftblasen zu einem weissen, durchscheinenden, emailartigen Glase. Im Kolben giebt er wenig Wasser. — Findet sich am Monte Baldo und auf dem Montzoni im Fassathal in Tyrol.

e. Der Komptonit findet sich in 1- und 1axigen Krystallen wie Fig. 157, an denen sich i zu i unter 177° 35′ und s zu s = über T unter 89° neigt. Theilbarkeit nach T und M, das erstere etwas vollkommener, auch nach s, deren Oberfläche senkrecht gestreift, wogegen die der übrigen Flächen glatt ist. Bruch uneben. Härte = 5 — 5, 5. Gewicht = 2, 3 — 2, 4. Farbe, weiſs. Glasglanz. Halbdurchsichtig. — Verhält sich v. d. L. ohngefähr wie Stilbit und gelatinirt als Pulver mit Säuren. — Findet sich in Blasenräumen vulcanischer Gesteine am Vesuv.

f. Der Herschelit findet sich in weissen niedrigen sechsseitigen Prismen, mit horizontal gestreiften Seitenflächen ist mit Leichtigkeit parallel den geraden Endflächen theilbar. Härte = 4, 5. Gewicht 2, 11. Besteht aus Kiesel, Thon und Kali. Findet sich zu Aci Reale auf Sicilien in vulcanischen Gestein.

VII. Familie des Glimmers.

1. Gattung. Zweiaxiger Glimmer.

Syn. Glimmer, Lepidolith z. Theil, *W.*; Hemiprismatischer Talk-Glimmer, *M.* u. *Hd.*; Mica z. Th. *Hy.* u. *B.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle sind schiefe rhombische Prismen mit Querschnitten von ungefähr 120° und 60°. Die Gestalten sind noch nicht hinlänglich bestimmt; meist erscheinen sie als rhombische oder 6seitige

Tafeln, selten als dergleichen unregelmässig bauchige Prismen oder Pyramiden.

Theilbarkeit parallel der Basis, höchst vollkommen. — **Bruch** muschlig, selten wahrnehmbar. — Milde, in dünnen Blättchen elastisch. — **Härte** = 2 — 2, 5. — **Gewicht** = 2, 8 — 3, 1. **Farblos**, aber meist gefärbt, gelblich-, graulich-, grünlich-, röthlich-, silberweifs, gelblich-, asch- rauchgrau, braun bis pechschwarz oder bronzgelb, grünlichgrau bis lauchgrün, rosenroth bis pfirsichblüthroth. — **Strich**, ungefärbt bis grau. — Auf der Basis höchst ausgezeichneter metallischer Perlmutter**glanz**, übrigens Glasglanz. — Durchscheinend in allen Graden, in dünnen Blättchen durchsichtig. — Zweiaxige doppelte Strahlenbrechung. Im polarisirten Lichte zeigt er concentrische farbige Ringe, welche von einem dunklen Striche durchschnitten sind.

Zusammensetzung. Die Analysen der Variet. von Chursdorff (1), von Zinnwald (2) von C. **Gmelin**, einer grauen (3) und einer braunen (4) aus Cornwall, einer grünlichen von Altenberg (5), von **Turner**, einer von Utöen (6) und einer von Kimito (7) von H. **Rose**, so wie des Lepidolith von Rozena, (8) von C. **Gmelin**, gaben folgende Resultate:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Kieselsäure	52,25	46,23	50,82	40,06	40,19	47,50	46,36	49,06
Thonerde	28,34	14,14	21,33	22,90	22,79	37,20	36,80	33,61
Eisenoxyd	—	17,97	—	27,06	19,78	3,20	4,53	Spur
Eisenoxydul	—	—	9,08	—	—	—	—	0,40 Talk
	—	—	—	—	—	—	—	0,11 Phosphorsäure.
Kali	6,90	4,90	9,86	4,30	7,49	9,60	9,22	4,18
Lithion	4,80	4,20	4,05	2,00	3,06	—	—	3,59
Flufssäure	5,07	8,53	4,81	2,71	3,99	0,56	0,76	3,44
Manganoxydul	3,66	4,57	Spur	1,79	2,02	0,90	—	1,40
Wasser	—	0,83	—	—	—	2,63	1,84	4,18
	101,02	101,37	99,95	100,82	98,92	101,59	99,51	100,17

Formel: $\dot{K}$, $\dot{L}$, $\dddot{A}$, $\dddot{Fe}$, $\dddot{Si}$, F.

V. d. L. verliert er seine Durchsichtigkeit, wird weifs aber graulich, perlmutterartig glänzend und spröde und schmilzt an sehr dünnen Kanten zu einem emailähnlichen Glase. Zu den Flüssen verhält er sich im Allgemeinen wie der einaxige

Glimmer. — Dünne Blättchen werden weder von der Chlorwasserstoff- noch Schwefelsäure merklich angegriffen.

Der Lithionglimmer ist übrigens durch folgende Merkmale charakterisirt: 1) dafs er v. d. L. (oft schon in der blossen Lichtflamme) höchst leicht schmilzt, welches von der gleichzeitigen Gegenwart des Kali herrühren soll; 2) dafs er dabei die Flamme purpurroth färbt; 3) dafs er einen bedeutenden Flufs-Säuregehalt zeigt; 4) dafs er, meist mit Topas, Apatit, Turmalin u. a. Mineralien der Zinnerzlagerstätten vorkommt.

Die Var. dieser Gattung, von der es nicht unwahrscheinlich ist, dafs sie einst in mehre Gattungen zerfallen, indem es noch gar nicht erwiesen, dafs aller zweiaxiger Glimmer (wie der vom Vesuv) 2- und 1gliedrig ist, zumal sich gar keine allgemein gültige Formel dafür aufstellen läfst, kommen theils krystallisirt, theils in eingewachsenen blättrigen Massen oder in körnigen Massen, schuppigen und schiefrigen Aggregaten vor. In den krystallisirten Var. sind gewöhnlich viele tafelartige Individuen gleichsam zu einem einzigen Krystalle über einander geschichtet, wie denn auch fächerartige Aggregate nicht selten sind; viele solcher Aggregate erscheinen meist in Drusen versammelt. Häufig kommen auch zwillingsartige Zusammensetzungen vor, worauf namentlich die federartige Streifung der Theilungsflächen hindeutet.

Vorkommen: Auf Gängen, Stockwerken und Lagern im Urgebirge; auch hat der zweiaxige Glimmer grossen Antheil an der Zusammensetzung der Gebirge, indem er in den meisten Gesteinen der primären Gebirge als wesentlicher Gemengtheil auftritt. Granit, Gneis, Glimmerschiefer und Thonschiefer lassen in der hier genannten Folge, eine mehr und mehr entwickelte Glimmerbildung wahrnehmen, und manche Glimmer- und Thonschiefer sind nur schiefrige Aggregate von fast reinem Glimmer, dessen einzelne Individuen als kleine Schuppen erscheinen. Auch im Grauwackenschiefer spielt der Glimmer eine wichtige Rolle. — Es ist demnach überflüssig, Fundorte dieser Gattung anzugeben, da sie zu den allgemein verbreiteten des Mineralreichs gehöret; nur einige besonders ausgezeichnete Var. mögen erwähnt werden. — Der pfirsichblüthrothe und grünliche Lithionglimmer von klein- und feinkörniger Zusammensetzung, der sogenannte Lepidolith, findet sich ausgezeichnet im Granit der Umgegend von Penig in Sachsen, bei Rozena und Iglau in Mähren, auf Utöen, auf Elba und bei Ekaterinenburg; die übrigen Lithionglimmer zumal auf den Zinnerzlagerstätten des Erzgebirges und Corn-

wallis. Der grofsblättrige Glimmer findet sich sehr schön bei Skuttrud und Fuuse im Bergenstift in Norwegen, zu Zwiesel in Bayern, in Grönland, Sibirien, Finnland etc.

2. Gattung. Einaxiger Glimmer.

Synonymen der vorigen Gattung. Rhomboëdrischer Talkglimmer, *M.*

Krystallsystem: 3- und 1axig. Die Krystalle sind dünn tafelartige, zuweilen kurz säulenförmige 6seitige Prismen mit der geraden Endfläche, die Kanten zwischen beiden zuweilen gerade abgestumpft durch die Flächen eines Hexagondodecaëders. Die Oberfläche des letztern und des Prismas ist horizontal gestreift.

Höchst vollkommene Theilbarkeit nach der geraden Endfläche. — Bruch nicht wahrnehmbar. — Milde, in dünnen Blättchen elastisch. — Härte = 2, bis 2,5. — Gewicht = 2,8 bis 3. — Farbe, dunkel, pistazien- und schwärzlichgrün, grünlichschwarz, pechschwarz, schwärzlichbraun bis nelkenbraun. — Strich, licht grünlichgrau bis ungefärbt. — Glanz auf der Endfläche metallähnlicher, auf den übrigen glasartiger Perlmutterglanz. — In dünnen Blättchen durchsichtig. Im polarisirten Lichte zeigt er farbige Ringe, welche von einem schwarzen rechtwinkligen Kreuze durchschnitten sind.

Zusammensetzung. Die Analysen v. Kobell's einer Var. von Monroë in New-Yersey (1), von Miask in Sibirien (2), von Karosulik in Grönland (3), und H. Rose's einer Var. von Zinnwald (4), und einer aus Sibirien (5), gaben folgende Resultate:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kieselsäure	40,00	42,12	41,00	42,01	40,00
Thonerde	16,16	12,83	16,88	16,05	12,67
Eisenoxyd	7,50	10,38	4,50	—	19,03
Talkerde	21,54	16,15	18,86	25,97	15,70
Eisenoxydul	—	9,36	5,05	4,93	—
Kali	10,83	8,58	8,76	7,55	5,61
Flufssäure	3,53	1,07	4,30	0,68	2,10
	99,56	100,49	99,35	97,19	95,11

Formel: $\dot{K}$, $\dot{Mg}$, $\dddot{Al}$, $\dot{F}$, $\dddot{Si}$.

V. d. L. wird er trüb und mürbe und rundet sich nur an sehr dünnen Kanten zu einem graulichen oder schwärzlichen Glase. — Im Kolben giebt er etwas Wasser, gewöhnlich mit geringer Reaction von Fluſssäure. — Von Borax wird er sehr leicht unter Aufbrausen zu einem von Eisen gefärbten Glase aufgelöst. Von Phosphorsalz wird er bei geringem Zusatze ganz aufgelöst. Beim Abkühlen wird das Glas milchweiſs und trübe. In grösserer Menge zugesetzt, bleibt ein Kieselskelett zurück. — Dünne Blättchen oder Schuppen werden von der Chlorwasserstoffsäure nicht merklich angegriffen, von concentrirter Schwefelsäure aber vollkommen zersetzt. Die Kieselerde bleibt dabei in der Form der Blättchen weiſs und perlmutterartig glänzend zurück.

Lithion scheint dem einaxigen Glimmer zu fehlen, wogegen er aber einen bedeutenden Talkerdegehalt hat.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, theils in eingewachsenen blättrigen Massen, jedoch seltner als die des 2axigen Glimmers. — In den Gesteinen der Urgebirge und in Basalt, auch auf Gängen. Ueber die Fundorte läſst sich jedoch im Allgemeinen noch wenig bestimmen, da die meisten Angaben einer Revision bedürfen, bevor man mit Zuverlässigkeit sagen kann, ob sie sich wirklich auf diese Gattung beziehen oder nicht. Der durchsichtige, grünlichweisse Glimmer vom Vesuv, der rabenschwarze ebendaher, so wie die rabenschwarzen und pistaziengrünen Varietäten überhaupt, scheinen alle einaxig zu seyn und auch einige braune gehören dahin.

Der durchsichtige, in grossen Blättern in manchen Graniten vorkommende Glimmer, wird zu Fensterscheiben angewendet, besonders auf Schiffen, zu Gläsern in Laternen, zu Objectivscheiben in Vergrösserungsgläsern, zu Deckeln auf Kompaſshäuschen und auf Kästchen in Naturalienkabinetten, zur Prüfung der Lichtpolarisation etc. Der Lepidolith wird zu manchen Ornamenten verarbeitet.

3. Gattung. Chlorit.

Syn. Prismatischer Talkglimmer *M.* zum Theil; Tautokliner Asterglimmer, *Br.*

Krystallsystem: 3- und 1axig. Bis jetzt gewöhnlich nur in sehr dünnen, 6seitigen Tafeln, oder in kegelförmigen

und cylindrischen Krystallgruppen, höchst selten in deutlichen Krystallen beobachtet; doch giebt v. Kobell ein, an den Endecken abgestumpftes, Hexagondodecaëder mit einem Endkantenwinkel von 128° 40′ und einen Seitenkantenwinkel von 120° 0′ an.

Theilbarkeit, nach der geraden Endfläche höchst vollkommen. — Milde und zäh. — In dünnen Blättchen biegsam, aber nicht elastisch. — Härte = 1 — 1, 5. — Gewicht = 2, 6 — 2, 9. — Farbe, berg-, lauch-, oliven-, schwärzlichgrün. — Strich, grünlichgrau bis berggrün. — Auf der geraden End- oder Theilungsfläche Perlmutterglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend. Die Krystalle zeigen ausgezeichneten Dichroismus. In der Richtung der Axe erscheinen sie von einer schönen, lebhaft grünen, dem smaragdgrünen sich nähernden Farbe, senkrecht zur Axe zeigen sie eine gelbliche oder auch bräunlichrothe Farbe. In der letztern Richtung sind sie weit durchscheinender als in der erstern. — Im polarisirten Lichte zeigt er farbige Ringe, von einem schwarzen Kreuz durchschnitten.

Zusammensetzung. Die Analysen einer schiefrigen Var. von Gruner (1), des krystallisirten aus Sibirien (2), und des schuppigen aus Tyrol (3), beide von v. Kobell, gaben folgende Resultate:

	(1)	(2)	(3)
Kieselerde	29,50	31,25	26,51
Talkerde	21,39	32,08	22,83
Eisenoxydul	23,39	5,10	15,00
Thonerde	15,62	18,72	21,81
Kalkerde	1,50	—	—
Wasser	7,38	12,63	12,00
	98,78	99,78	98,15

Formel: $\dot{Mg}$, $\dot{Fe}$, $\dddot{\bar{A}}l$, $\dddot{\bar{S}}i$, $\dot{H}$.

V. d. L. blättert er sich auf, wird theils weiſs, theils schwärzlich und schmilzt an sehr dünnen Kanten. Im Kolben giebt er Wasser. — Mit Borax braust er anfangs und löst sich dann ruhig auf zu einem von Eisen, selten von Chrom

gefärbten Glase. — Von Phosphorsalz wird er in geringer Menge aufgelöst, in grösserer Menge zugesetzt, hinterläfst er ein Kieselskelett. — Feine Schuppen werden von concentrirter Schwefelsäure vollkommen zersetzt. Die Chlorwasserstoffsäure wirkt vor dem Glühen nicht merklich auf ihn ein, das Pulver des geglüheten wird ziemlich stark angegriffen.

Die Var. dieser Gattung finden sich selten deutlich krystallisirt, die meist tafelartigen Individuen sind gewöhnlich nach einer Richtung keilförmig verschmälert, und um eine gemeinschaftliche Axe fächerartig gruppirt; aus dieser Gruppirung gehen, wenn solche rings um die Axe des Fächers statt findet, die walzenförmigen oder doppelt kegelförmigen Aggregate hervor. — Weit gewöhnlicher jedoch als diese Krystalle und Krystallaggregate finden sich schuppige Aggregate, entweder lose und staubartig, oder als Ueberzug angeflogen, derb und eingesprengt, so wie schiefrige und schuppig-körnige Aggregate in ganzen Gebirgsmassen als Chloritschiefer. — Der letztere bildet mächtige Lager in dem primären Gebirge, so im Zillerthale in Tyrol, am St. Gotthard, am Dovrefjild in Norwegen, auf den Hebriden, am Schneeberg im Erzgebirge, zu Erbendorf im Fichtelgebirge. Der schuppigkörnige oder gemeine Chlorit findet sich auf Eisenerzlagern zu Bergiefshübel, Arendal, Dannemora, am Taberge, auf Kupferlagern zu Dognazka im Bannat; der schuppige oder erdige Chlorit sehr häufig auf Drusenräumen und Klüften der Gänge, oft die Krystalle anderer Substanzen (Quarz, Feldspath, Periklin, Axinit, Titanit) imprägnirend.

Breithaupt's Thuringit gehört wahrscheinlich zum Chlorit.

4. Gattung. Talk.

Syn. Prismatischer Talkglimmer, *M.* z. Th.; Talc, *Hy.*, z. Th.; Prismatic Talc-Mica, *J.*

Krystallsystem: 3- und 1axig. Die Krystalle sind dünne 6seitige Tafeln, jedoch zur Messung nicht geeignet. — Theilbarkeit findet sich höchst vollkommen nach der geraden Endfläche. — Sehr milde und zäh. — Fettig anzufühlen. — In Blättchen biegsam, aber nicht elastisch. — Härte = 1 — 1,5. — Gewicht = 2,6 — 2,8. — Farblos, aber fast immer gefärbt; graulich-, gelblich-, grünlichweifs, spargel-, apfel-, lauchgrün bis entenblau. — Strich, weifs bis blafsgrün. — Perlmutterglanz, höchst ausgezeichnet. —

Durchsichtig bis durchscheinend, mit zweiaxiger doppelter Strahlenbrechung. Im polarisirten Licht zeigt er farbige Ringe, welche zwei gegenüberstehende dunkle hyperbolische Linien einschliefsen.

Zusammensetzung. Die Analysen Klaproth's einer Var. vom St. Gotthart (1) und v. Kobell's einer Var. vom Grainer (2) und einer andern von Pronssiansk (3) gaben:

	(1)	(2)	(3)	
Kieselerde	62,0	62,8	62,8	
Talkerde	30,5	32,4	31,9	
Eisenoxydul	2,5	1,6	1,1	Formel:
Thonerde	—	1,0	6,0	$\dot{Mg}, \dddot{Si}$.
Kali	2,7	—	—	
Glühverlust	0,5	2,3	1,9	
	98,2	100,1	103,7	

V. d. L. ist er unschmelzbar, leuchtet mit weissem Schein, blättert sich auf und wird weifs, spröde, und an den Kanten nur wenig durchscheinend. — In Borax ist er mit Aufbrausen auflöslich. — Von Phosphorsalz wird er nur in geringer Menge aufgenommen. — Er wird weder vor noch nach dem Glühen von der Salzsäure oder Schwefelsäure merklich angegriffen.

Die Variationen dieser Gattung finden sich selten und wohl niemals ausgezeichnet krystallisirt; die Krystalle sind meist keilförmig verschmälert und fächerartig verbunden, woraus nierenförmige und traubige Aggregate von breitstrahliger Zusammensetzung hervorgehen. Häufiger derb, in grofsblättrigen, oft wellenförmig gebogenen Massen; am häufigsten in schuppigen, faserigen und schiefrigen Aggregaten als Talkschiefer, in welcher Form er ganze Gebirge zusammensetzt. — Die schönsten Varietäten kommen vom Grainer in Tyrol, vom Gotthard, aus Salzburg, Steyermark, mehren Gegenden Schottlands, von Bodenmais in Bayern, vom Taberg in Schweden, von Ekatharinburg in Sibirien; die losen schuppigen Var. (der sogen. erdige Talk) finden sich z. B. bei Freiberg.

Der Topfstein scheint ein Gemeng von Talk, Chlorit, Glimmer und Asbest zu seyn, und bildet mächtige Lager im Urgebirge; am Montblanc, St. Bernhard, in Dalorne, auf Dovrefjeld, in Grönland.

Zum Talk gehört auch ohne Zweifel der Nakrit und der Pyrophyllit.

Der Talk, auch Brianconer Kreide genannt, dient zur Bereitung der Schminken und der Pastellfarben, zur Politur, zur Minderung der Friktion bei Maschinen. Aus dem Topfstein werden Koch- und andere Geschirre und Ofenplatten angefertigt, und es beschäf igen sich in manchen Orten der Schweiz, z. B. in Chiavenna und auf der Insel Corsika viele Menschen damit.

5. Gattung. Pinit.

Syn. Hexagonaler Pinit, *Br.*; Pyrargillit; Pinite, *Hx.*

Krystallsystem: 3- und 1axig. Die nicht meſsbaren Krystalle sind 6- und 12seitige Prismen mit der geraden Endfläche und auch mit den Flächen eines Hexagondodecaëders. Die Krystalle sind theils glatt, theils rauh und eingewachsen, zuweilen in Zwillingen kreuzweise durcheinander. — Theilbarkeit undeutlich, am deutlichsten nach der geraden Endfläche. — Bruch, uneben. — Härte = 2 — 2,5. — Gewicht = 2,78. — Farbe, gelblichgrau ins Röthliche und Braune. — Schwacher Fettglanz. — Undurchsichtig. — Giebt beim Anhauchen einen starken Thongeruch. — Fühlt sich fettig an.

Zusammensetzung. Die Analyse von C. Gmelin gab:

Kieselerde	55,96
Thonerde	25,48
Kali	7,89
Natron	0,38
Talkerde und Manganoxydul	3,76
Eisenoxyd	5,51
	98,98

Formel:

$\dot{K}^3 \dddot{Si} + 3 \overline{\dddot{A}l} \dddot{Si}^2$,

K S + 3 A S^2.

Giebt im Kolben, ohne das Ansehen zu verändern, etwas Feuchtigkeit. — V. d. L. auf der Kohle wird er weiſs und verwandelt sich an den Kanten zu weissem blasigen Glase; schmilzt mit Borax schwierig zu durchscheinendem, schwach grün gefärbtem Glase; mit Natron zur schlackenartigen Kugel. — Säuren sind ohne Wirkung auf ihn.

Findet sich im Granit unfern Heidelberg, zu St. Pardoux etc. in der Auvergne u. s. w.

Der weiter oben in der Skapolithfamilie aufgeführte Giesekit wird von manchen Mineralogen hieher gerechnet, der Pinit vom Pinistollen zu Schneeberg aber als ein ganz anderes Mineral angesehen, als das hier beschriebene. — Hr. Breithaupt äussert die Vermuthung, dafs Pinit umgewandelter Apatit sey, da er sich nie in frischem, sondern nur in aufgelöstem Granit findet.

Zum Pinit gehört wahrscheinlich Nordenskiöld's Pyrargillit.

6. Gattung. Pyrosmalith.

Syn. Pyrosmalith; Ter muriaté.

Krystalsystem: 3- und 1axig. Die Krystalle sind 6seitige Prismen mit gerader Endfläche. Ihre Oberfläche ist glatt, meist aber überdeckt mit rauher Rinde. — Theilbarkeit, parallel der geraden Endfläche deutlich. — Bruch uneben ins Splittrige. — Härte = 4 — 4,5. — Gewicht = 3 — 3,17. — Farbe, braun. Deutliche Farbenwandlung, parallel mit der Axe braun, senkrecht auf dieselbe, roth oder röthlich. — Unreiner Glasglanz, zuweilen etwas zum metallisirenden Perlmutterglanz geneigt. — An den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung. Die Analyse Hisinger's der Var. von Nordmarken gab:

Kieselsäure	35,85
Eisenoxydul	21,81
Manganoxydul	21,14
Basisch salzsaures Eisenoxydul	14,09
Wasser u. Verlust	5,90
Kalkerde	1,21
	100,00

Formel:

$$\dot{F}e\,\dot{C}l^{3} + \dddot{F}e\,\dot{H}^{6} + 4 \left.\begin{matrix}\dot{F}e^{3}\\ \dot{M}n^{3}\end{matrix}\right\} \dddot{S}i^{2}.$$

V. d. L. im Kolben giebt er Wasser und färbt sich schwarz. Auf Kohle schmilzt er zu einer stahlgrauen Perle, welche vom Magnet angezogen wird. Von Borax wird er zu einem von Eisen gefärbten Glase aufgelöst. — Von Phosphorsalz wird er schwer zerlegt, giebt Eisenfarbe und bei Zusatz von

Salpeter Manganfarbe und hinterläſst ein Skelett von Kieselerde. — Mit einem Glase von Phosphorsalz und Kupferoxyd zusammengeschmolzen reagirt er auf Salzsäure und färbt die Flamme blau. — Das Pulver wird von Salz- und Salpetersäure mit Ausscheidung von Kieselerde aufgelöst. Die Auflösung giebt mit blausaurem Eisenkali einen reichlichen blauen Niederschlag. Die salpetersaure Auflösung giebt mit salpepetersaurem Silberoxyd einen weissen von Chlorsilber.

Findet sich auf Magneteisenstein mit Kalkspath und Hornblende, zu Nordmarken in Wermeland und in Nya-Kopperbergs Kirchspiel in Westmanland in Schweden.

7. Gattung. Cronstedtit.

Krystallsystem: 3- und 1axig. Die Krystalle sind 6seitige Prismen, zum Theil nadelförmig, einzeln aufgewachsen, häufiger mit den Seitenflächen zu mehren aneinander gewachsen. — Theilbarkeit sehr vollkommen parallel der geraden Endfläche. — Härte = 2,5. In dünnen Blättchen etwas elastisch biegsam. — Gewicht = 3,3 — 3, 4. — Farbe, rabenschwarz, im Striche dunkel-lauchgrün. — Auf den Theilungsflächen sehr lebhafter Glasglanz, in fasrigen Massen schwacher Seidenglanz. — Undurchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung. Die Var. von Przibram gab nach der Analyse von Steinmann:

Kieselerde	22,45	
Eisenoxyd	35,35	
Eisenoxydul	27,11	Formel:
Manganoxyd	2,88	$\dot{Mg}, \dot{Fe}, \dot{Mn}, \dddot{F}e, \dddot{Si}, \dot{H}$.
Talkerde	5,08	
Wasser	10,70	
	103,56	

V. d. L. in der Pincette bläht er sich etwas auf, und schmilzt zu einer stahlgrauen Kugel, welche vom Magnet angezogen wird. — Mit Borax giebt er die Reaction von Eisenoxyd. — Mit Salzsäure gelatinirt er.

Kommt mit Kalkspath, Spatheisenstein, Brauneisenstein und Strahlkies, auf dem Albertigang zu Przibram in Böhmen und zu Wheal Maudlin in Cornwall mit Spatheisenstein und Schwefelkies vor.

8. Gattung. Sideroschisolith.

Krystallsystem: Hemiëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind sehr kleine aufgewachsene Rhomboëder und Prismen mit deutlicher Theilbarkeit parallel den geraden Endflächen. — Härte = 2. — Gewicht ohngefähr 3. — Farbe, sammetschwarz, im Striche dunkel lauchgrün. — Auf den Theilungsflächen lebhaft glänzend.

Zusammensetzung nach der, mit einer geringen Quantität vorgenommenen, Analyse Wernekings:

Kieselerde	16,3	
Schwarzes Eisenoxyd	75,5	Formel:
Thonerde	4,1	$\dot{F}e$, $\dot{A}l$, $\dot{S}i$, $\dot{H}$.
Wasser	7,3	
	103,2	

In der Flamme des Kerzenlichts wird er eisenschwarz und dem Magnete folgsam. — V. d. L. giebt er im Kolben Wasser und schmilzt in kleinen Krystallen sehr leicht zur eisenschwarzen magnetischen Kugel. — Vor der Salzsäure wird er leicht zersetzt und gelatinirt. Kleine Krystalle werden allmählig entfärbt und die Kieselerde bleibt gelatinös in der Form derselben zurück.

Findet sich zu Konghonas do Kampo in Brasilien in Magnetkies.

Der Familie des Glimmers dürften noch folgende Mineralien anzureihen seyn.

a. Das Talk- oder Magnesia-Hydrat findet sich in 3- und 1axigen, niedrigen 6seitigen Prismen, die nach der geraden Endfläche sehr leicht theilbar sind. Härte = 1; Gewicht = 2, 35. In dünnen Blättchen biegsam. Farbe weifs. Bestandtheile nach Stromeyer: 66,67 Talkerde, 30,39 Wasser, 0,19 Kalkerde, 1,57 Manganoxydul, 1,18 Eisenoxydul. Findet sich auf schmalen Gängen in Serpentin zu Hobocken im Staate Neuyork, zu Portsoy in Schottland, zu Swinaners auf Unst.

b. Der Perlglimmer oder Margarit findet sich in kleinen 3- und 1axigen, 6seitigen Prismen mit deutlicher Theilbarkeit nach den gera-

den Endflächen und mit Perlmutterglanz auf denselben. Härte — 4; Gewicht = 3,03. Perlgrau ins Weisse und Röthliche. Durchscheinend. Findet sich zu Sterzing in Tyrol im Gemenge mit Chlorit.

c. Der Rubellan findet sich in Rhomboëdern, die nach der geraden Endfläche theilbar sind. Härte = 2; Gewicht = 2,6 — 2,7. Farbe, bräunlichroth. Perlmutter- bis Glasglanz. In dünnen Blättchen unbiegsam. — Bestandtheile nach Klaproth 45 Kieselerde, 20 Eisenoxyd, 10 Thonerde, 10 Talkerde, 10 Natron und Kali, 5 flüchtige Theile. Blättert sich in der Flamme des Kerzenlichts auf. — Findet sich zu Schima in Böhmen mit Glimmer und Augit in Wacke.

VIII. Familie der Hornblende.

1. Gattung. Hornblende.

Syn. Hemiprismatischer Augitspath, *M.*; Amphibol, *N.*, *Br.*; Amphibole, *Hy.*, *B.*; Hemiprismatic Augit, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Grundgestalt, das 2- und 1gliedrige Octaëder r Fig. 160, hier als vorderes schiefes Prisma auftretend, mit einer Neigung von r : r = 148° 30′. Die Neigung der Hauptaxe zur ersten Nebenaxe ist = 75° 10′. Das zu der Grundgestalt gehörige vertikale 4seitige Prisma ist M, mit dem Seitenkantenwinkel von 124° 30′. Selten erscheint die erste Seitenfläche l, Fig. 159, häufig dagegen die zweite x, Fig. 160. In der Endigung zeigen sich noch: die hintere Schiefendfläche P, Fig. 160, zu M unter 103° 1′ geneigt, ein hinteres schiefes Prisma s, Fig. 158, mit der Neigung von s : s = 148° 16′. Die Kante s : wird durch P gerade abgestumpft, wie in Fig. 159. Ausserdem, jedoch seltner, ein vorderes schiefes Prisma, die Kanten zwischen r und x abstumpfend und unter 98° 14′ zu einander geneigt und mehre hintere. — Häufig sind Zwillinge sowohl in Krystallen, als in Aggregaten. Das allgemeine Gesetz ist, dafs beide Individuen eine Fläche l gemein und die übrigen umgekehrt liegen haben. Gewöhnlich erscheinen beide Individuen von gleicher Länge und Breite, so dafs ihre Zusammensetzungsfläche mit dem Hauptschnitt nach der langen Diagonale der Basis, oder der zweiten Nebenaxe zusammenfällt, wodurch der Zwilling nicht nur ein sehr symmetrisches Ansehen, sondern auch den Schein eines einzigen Krystalles erhält, der um so täuschender ist, da gewöhnlich keine einspringenden Winkel zu bemerken

sind. Individuen wie Fig. 160 geben Zwillinge wie Fig. 161. Beide Enden derselben sind verschieden gebildet, indem einerseits eine vierflächige, durch die beiderseitigen r gebildete Zuspitzung, anderseits eine zweiflächige, durch die beiderseitigen P gebildete Zuschärfung vorherrschend ist. Nur sehr selten treten beide Individuen so weit von einander, daſs einspringende Kanten zum Vorschein kommen. — Uebrigens sind auch nicht selten die Individuen derber Massen dieser Zusammensetzung unterworfen, welche sich oft dergestalt wiederholt, daſs viele Lammellen zu einem regelmässigen Aggregate verbunden sind. — Der Habitus der Krystalle ist theils kurz und dick, theils lang- und dünnsäulenartig. — Die Oberfläche der vertikalen Flächen ist zuweilen vertikal gestreift; von s und r, so wie von M und l zuweilen gekrümmt, daher im letztern Falle schilfartige Säulen; oft ganze Krystalle rauh, oder wie angeschmolzen.

Theilbarkeit sehr vollkommen nach M, unvollkommen nach l und x. — Bruch uneben. — Spröde. — Härte = 5 — 6. — Gewicht = 2, 9 — 3, 2. — Farblos im reinsten Zustande, gewöhnlich aber grau, grün oder schwarz gefärbt. — Glasglanz, bei licht gefärbten und durchscheinenden Varietäten öfters zum Perlmutterglanz geneigt. — Durchsichtig bis undurchsichtig.

Zusammensetzung: Neutrale kieselsaure Kalkerde mit zwei Drittel kieselsaurer Talkerde. Man kann sie durch $\dot{C}a \dddot{S}i + \dot{R}^3 \dddot{S}i^2$ ausdrücken, wobei $\dot{R}$ Talkerde, Eisen- und Manganoxydul bedeutet. In einigen Varietäten ist ein Theil der Kieselerde durch Thonerde ersetzt.

Die Bestandtheile der verschiedenen Varietäten werden weiter unten aufgeführt werden.

V. d. L. sind die Varietäten dieser Gattung schmelzbar, gewöhnlich mit Anschwellen und Kochen zu einem weiſslichen graulichen oder schwarzen Glase. Die meisten, besonders die eisenhaltigen sind leichtflüssig, einige aber ziemlich strengflüssig. — Das feine Pulver der eisenhaltigen Var. wird zwar von der Salzsäure stark angegriffen, aber nicht leicht vollkommen zersetzt. Diejenigen, welche nur wenig Eisen und viel Talkerde enthalten, werden nicht merklich angegriffen.

Die Schwefelsäure zeigt ebenfalls nur geringe Einwirkung. Durch starkes Glühen und Schmelzen wird das Verhalten zu diesen Säuren nicht verändert.

Die zahlreichen Varietäten dieser Gattung sind folgende:

1. Grammatit oder Tremolith; graulich-, gelblich-, grünlich-, röthlichweifs bis rauchgrau, spargelgrün und blafs violblau; halbdurchsichtig bis durchscheinend; perlmutterartiger oder, in zusammengesetzten Variationen, seidenartiger Glanz; meist eingewachsen in stänglichen oder nadelförmigen, zuweilen gebogenen Krystallen; ersteres schilfartig oder derb, in auseinander- (selten parallel) strahliger und fasriger Zusammensetzung.

Die Bestandtheile von Var. von Aker und von Fahlun sind nach den Anal. von Bonsdorff folgende:

Kieselsäure	47,21	60,10
Talkerde	21,86	24,31
Kalkerde	12,73	12,73
Thonerde	13,94	0,42
Eisenoxydul	2,28	1,00
Manganoxydul	0,57	0,47
Flufssäure	0,90	0,83
Wasser	0,44	0,15
	99,93	100,01

Formel:

$\dot{C}a\ \dddot{S}i + \dot{M}g^3\ \dddot{S}i^2$,

$C\ S^3 + 3\ M\ S^2$.

Findet sich im Urkalk und Dolomit, zu Campo longo am St. Gotthard, zu Pfitsch und Klausen in Tyrol, sehr ausgezeichnet zu Gullsjö und auf mehren Kalklagern Wärmelands und zu Acker in Schweden, zu Längfeld im Erzgebirge, im Fichtelgebirge, zu Orawitza und Dognazka im Bannat; in mehren Gegenden Schottlands. — Der Kalamit von Brattforsgrufva in Wärmeland gehört auch hierher.

2. Strahlstein (Aktinot); berg-, oliven-, lauch-, gras- bis schwärzlichgrün, leberbraun, grünlichgrau; glasartiger, nur in zusammengesetzten Var. seidenartiger Glanz; durchscheinend; in langstänglichen und nadelförmigen, eingewachsenen Krystallen, oder derb, in büschelförmiger oder verworrener, selten in paralleler, strahliger bis fasriger Zusammensetzung.

Die Bestandtheile der Var. vom Taberge sind nach Arfvedson, die der aus dem Zillerthal nach Beudant:

Kieselsäure	59,75	53,1	
Talkerde	21,10	7,8	
Kalkerde	14,25	11,4	
Thonerde	—	1,7	Formel:
Eisenoxydul	3,95	25,6	$\dot{C}a\,\ddot{S}i + F^3\,\ddot{S}i^2$.
Manganoxydul	0,31	0,2	
Flufssäure	0,76	Spuren	
	100,12	99,8	

Er findet sich auf Eisenerzlagern im Urgebirge: zu Ehrenfriedersdorff, Raschau und Breitenbrunn in Sachsen, Arendal in Norwegen, Westmanland, Wärmeland u. a. O. Schwedens; eingewachsen in talkigen Gesteinen im Zillerthale in Tyrol und am Gotthard.

3. **Hornblende.** Die Bestandtheile der Var. aus dem Vogelsgebirge, von Pargas in Finnland und aus Nordmarken sind nach Bonsdorff:

Kieselsäure	42,24	45,69	48,83	
Talkerde	13,74	18,79	13,61	
Kalkerde	12,24	13,83	10,16	
Thonerde	13,92	12,18	7,48	Formel:
Eisenoxydul	14,59	7,32	18,75	$\dot{C}a$, $\dot{M}g$, $\dot{F}e$, $\ddot{\ddot{A}}l$, $\ddot{\dot{S}}i$.
Manganoxydul	0,37	0,22	1,15	
Flufssäure	Spur	1,50	0,41	
Wasser	—	—	0,50	
	97,10	99,53	100,89	

Man unterscheidet bei dieser Varietät:

a. Gemeine Hornblende (nebst Pargasit, Karinthin, Arfvedsonit); rabenschwarz, schwärzlichgrün bis dunkellauchgrün; undurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; krystallisirt nach dem Typus von 158 und 159; häufig derb und eingesprengt in körniger oder strahliger Zusammensetzung.

Findet sich als wesentlicher Gemengtheil sehr vieler primärer massiger Gesteine, als: des Diorites, Syenites, Aphanites, Grünsteines, Grünsteinschiefers, auch eigenthümliche Gesteine (Hornblendgesteine) darstellend, welche Lager im primären Gebirge bilden; auf Lagern, seltner auf Gängen im Urgebirge: Schmalzgrube bei Marienberg, Strute bei Freiberg, Ziller- und Pusterthal in Tyrol, Saualpe in Kärnthen; Arendal und Kongsberg in Norwegen, häufig in Schweden, Schottland, Finnland.

b. Basaltische Hornblende; pechschwarz, undurchsichtig, krystallisirt in den zusammengesetztern Formen, (Fig. 160, 161); die Krystalle eingewachsen oder lose, rundum auskrystallisirt, glatt mit zugerundeten (gleichsam angeschmolzenen) Kanten und Ecken.

Findet sich in vielen Basalten des böhmischen Mittelgebirges (namentlich bei Kostenblatt und Kzernuzin), der Rhön, des Habichtswaldes, Vogelsgebirges, Kaiserstuhles; höchst ausgezeichnet zu Karboneira am Cabo de Gates in Spanien.

4. Anthophyllit (prismatischer Schillerspath); krystallinische Massen zuweilen schilfartig und sodann mit starker Längenstreifung. Zwischen gelblichgrau und nelkenbraun, theils mit blauer Farbe schön spielend; Perlmutterglanz, zum metallischen sich neigend; an den Kanten durchscheinend, die Theilbarkeit zum Strahligen übergehend.

Die Bestandtheile der Var. von Kongsberg sind nach Vopelius:

Kieselerde	56,74	
Talkerde	24,35	
Eisenoxydul	13,94	Formel:
Manganoxydul	2,38	$\dot{Fe}_{\cdot}\ \dddot{Si} + 3\ \dot{Mg}^3\ \dddot{Si}^2$
Wasser	1,67	
	99,08	

Findet sich auf Lagern im Glimmerschiefer zu Kongsberg und Modum in Norwegen, zu Helsingfors in Nyland.

Benutzung. Die Hornblende wird, wo sie im Grossen und mehr frei von zufälligen Einmengungen, vorkommt, um ihrer Leichtflüssigkeit willen, beim Schmelzen des Eisens als Zuschlag mit Vortheil gebraucht. Auch wendet man sie auf Glashütten als Zusatz zu der Fritte des grünen Bouteillenglases, oder zur Darstellung eines dunkeln, braunen oder schwarzen Steinglases an, welches zu Korallen, Knöpfen etc. verarbeitet wird.

2. Gattung. Augit.

Syn. Paratomer Augitspath, *M.*; Pyroxen, *N.* u. *Br.*; Pyroxene *Hy.* u. *B.*; Pyramido-prismatic Augite, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Grundgestalt: Octaëder o, Fig. 100 und 101, hier als hinteres schiefes Prisma auftretend, mit einer Neigung von o' : o' (über d') = 120° 39'. Neigung der Hauptaxe zur ersten Nebenaxe = 74° 1'. Das vertikale 4seitige Prisma ist g, mit dem Seitenkantenwinkel von 87° 6'; die scharfen und die stumpfen Seitenkanten werden durch die erste a und zweite Seitenfläche b, gerade abgestumpft. Die Kante von o' o' wird durch die hintere Schiefendfläche d' gerade abgestumpft; sie macht mit

der ersten Seitenfläche einen Winkel von 105° 23′. An Fig. 101 und 101ª beobachtet man noch das vordere schiefe Prisma o, mit dem hintern schiefen Prisma o′ das Hauptoctaëder bildend, unter 131° 29′ zu einander geneigt; die Basis c, zu a unter 105° 59′ zur Hauptaxe unter 90° geneigt; das hintere schiefe Prisma 2 o′ mit einer Neigung in der Kante, welche beide Flächen mit einander bilden, von 96° 36′. — An Fig. 163 finden sich noch: das vordere schiefe Prisma y mit dem Winkel y : y = 88° 34′ und das hintere z mit dem Winkel z : z = 82° 43′. — Das Krystallsystem des Augits ist sehr ausgebildet.

Ausser den einfachen kommen auch Zwillingskrystalle nach dem Gesetz vor, dafs die beiden Individuen eine Fläche a gemein und die übrigen umgekehrt liegen haben, oder dafs die Zusammensetzungsfläche parallel und die Umdrehungsaxe senkrecht auf einer Fläche a steht. Diese Zwillinge haben das Ansehen von Fig. 164; die Flächen o und o′ bilden einerseits ausspringende und andrerseits einspringende Kanten von 153° 21′ und die Kantenlinien der beiderseitigen schiefen Prismen ein- und ausspringende Winkel von 149° 14′. Nach demselben Gesetz sind auch die Individuen derben Massen (z. B. des Diopsides, Malakolithes) zusammengesetzt, welche nicht selten eine Abwechslung von zwillingsartig verbundenen plattenförmigen Individuen darstellen. Andere derbe Massen, zumal der Malakolith, zeigen auch eine Zusammensetzung nach d′ (der hintern Schiefendfläche), dergestalt, dafs sie aus lauter mehr oder weniger dicken Lammellen bestehen, deren breite Begränzungsebenen die Flächen dieser Schiefendfläche sind; die dadurch entstehenden, gewöhnlich perlmutterartig glänzenden Zusammensetzungsflächen, sind zuweilen mit Theilungsflächen verwechselt worden. In Tyrol kommen auch ausserdem noch sonderbare Durchkreuzungszwillinge vor.

Der Habitus der Krystalle ist sehr verschieden, doch gewöhnlich kurz- und dicksäulenartig, selten spitz pyramidal durch Vorherrschen von o. Fig. 100 herrscht beim vulcanischen Augit vor, Fig. 101. beim Diopsid, Fig. 163 beim

Fassait, Fig. 162 bei den grünen und schwarzen Augiten der schwedischen Eisenlager.

Die Oberfläche der verticalen Flächen ist oft stark vertical, die Flächen o in die Quer gestreift; manche Krystalle ganz rauh, oder auch wie geflossen.

Theilbarkeit, ziemlich vollkommen nach g, auch nach a und b, zuweilen nach o'. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 5 — 6. — Gewicht = 3, 2 bis 3, 5. — Farblos, in den reinsten Varietäten, ausserdem sehr verschieden grün und schwarz gefärbt. — Glasglanz. — Durchsichtig bis undurchsichtig.

Zusammensetzung: Zwei Drittel kieselsaure Kalkerde mit zwei Drittel kieselsaurer Talkerde. Sie läfst sich durch die allgemeine Formel $\dot{R}^3 \ddot{Si}$ ausdrücken; als R kommen vor: Talkerde, Kalkerde, Eisenoxydul und Manganoxydul. Die Zusammensetzung der einzelnen Abänderungen wird weiter unten nachgewiesen. — Auch v. d. L. verhalten sich die Var. des Augits nicht ganz gleich. Die meisten schmelzen ziemlich leicht, theils ruhig, theils mit geringem Blasenwerfen zu einem weifslichen etwas durchscheinenden oder zu einem schwarzen, undurchsichtigen, glänzenden Glase. Einige aber (Diallag) sind strengflüssig, noch mehr als Feldspath und runden sich nur an sehr dünnen Kanten. — Sie werden weder vor noch nach dem Glühen oder Schmelzen von der Chlorwasserstoffsäure bedeutend angegriffen.

Künstlichen Augit kann man nach Berthier und Mitscherlich leicht dadurch hervorbringen, dafs man die durch die Analyse und Berechnung angedeuteten Bestandtheile in dem erforderlichen Verhältnisse mit einander vermischt, und sie dann, z. B. in einem Porzellanofen einer starken Schmelzhitze aussetzt, und dann langsam erkalten läfst. Man thut die Stoffe in einen Kohlentiegel; nach der Schmelzung erscheinen sie als wirkliche Krystale oder deutlich als krystallinische Massen. Auch in den Eisenschlacken wird oft Augit gebildet.

Die mannigfaltigen Var. dieser Gattung lassen sich in folgende Abtheilungen bringen.

1. Diopsid (Alalit, Mussit, Baikalit); graulich-, grünlichweifs, perl-, grünlichgrau, berg-, lauchgrün; durchsichtig bis durchscheinend; krystallisirt nach dem Typus von Fig. 101, die Krystalle gestreift, einzeln aufgewachsen oder in Drusen versammelt; auch derb in breitstänglichen oder schaligen Zusammensetzungen mit zwillingsartig verbundenen Individuen.

Bestandtheile der Varietät aus dem Fassathale, von Wackenroder:

Kieselerde	54,15	
Kalkerde	24,74	
Talkerde	18,22	Formel:
Eisenoxydul	2,50	$\dot{Ca}^3 \dddot{Si}^2 + \dot{Mg}^3 \dddot{Si}^2$.
Manganoxydul	0,18	
Thonerde	0,19	
	99,98	

Mufsaalpe in Piemont mit edlem Granat, Gothard, Heiligenblut in Kärnthen, Schwarzenstein in Tyrol (daher die schönen, an den Enden verbrochenen, oft zweifarbigen, durchsichtigen grossen Prismen, der sogenannte Protëit), Reichenstein in Schlesien, Breitenbrunn, Scheibenberg und Wildenau in Sachsen, Baikalsee in Sibirien.

2. Malakolith (Salit, Pyrgom, Fassait); schnee-, blaulich-, grünlichweifs, lauch- bis schwärzlichgrün); durchscheinend, krystallisirt, der Fassait, nach dem Typus Fig. 163 und der Malakolith nach dem Fig. 162; derb in lamellarer Zusammensetzung nach d' und in körniger Zusammensetzung.

Die Bestandtheile des weissen Malakoliths von Orrijervi (1), des gelblichen von Langbanshytta (2), sind nach H. Rose, die des weissen von Tamara nach Bonsdorff (3), die des weissen von Tioten, nach Trolle-Wachtmeister (4):

	(1)	(2)	(3)	(4)
Kieselerde	54,64	55,32	54,83	57,21
Kalkerde	24,94	23,01	24,76	24,95
Talkerde	18,00	16,99	18,55	16,75
Eisenoxyd	1,08	2,16	0,99	0,20
Manganoxyd	2,00	1,59	—	—
Thonerde	—	—	0,28	0,44
Verlust	—	—	0,32	—
	100,66	99,07	99,73	99,55

Formel: $\dot{Ca}^3 \dddot{Si}^2 + \dot{Mg}^3 \dddot{Si}$, $C S^2 + M S^2$.

Malsjö, Gullsjö, Landbanshytta, Tioten, Philippsstadt, Sala, Norberg, Svardsjö in Schweden; Orrijervi und Tamara in Finnland, Arendal in Norwegen; Monzoniberg und mehre Puncte des Fassathals in Tyrol; Fichtelgebirge; Schwarzenberg, Grünstädtel, Wolkenstein, Breitenbrunn in Sachsen; bei Monroe in Virginien.

3. Augit (gemeiner Augit, Hedenbergit Fessersonit); schwärzlichgrün, raben- und pechschwarz; undurchsichtig krystallisirt wie Fig. 100 und 164; die Krystalle oft abgerundet, wie geflossen, theils glatt, rauh, ursprünglich eingewachsen, lose, in Körner und eingewachsenen krystallinischen Massen.

Die Bestandtheile des sogen. Hedenbergits von Tunaberg (1) sind nach H. Rose, die des schwarzen Augits von Tunaberg (2) nach demselben; die des smaragdgrünen aus Amerika (3) nach Seybert, die der Var. vom kleinen St. Bernhard (4) nach Berthier, die der Var. vom Frascati (5) und vom Rhön (9), nach Klaproth;

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Kieselsäure	49,01	53,36	50,33	48,7	48,00	52,00
Kalkerde	20,87	22,19	19,33	14,6	24,00	14,00
Eisenoxydul	26,08	17,38	—	20,3	—	—
Eisenoxyd	—	—	20,40	—	12,00	12,25
Talkerde	Spur	4,99	6,83	9,9	8,75	12,75
Manganoxydul	2,98	0,09	1,53	—	1,00	0,25
Thonerde	—	—	—	1,6	5,00	5,75
Wasser	—	—	0,66	2.2	—	—
	98,94	98,01	99,08	97,3	98,75	97,00

Für den Heldenbergit erhält man die Formel: $\dot{Ca}^3 \ddot{Si}^2 + \dot{Fe}^3 \ddot{Si}$, allein für die Analysen der übrigen Varietäten paſst nur die allgemeine $\dot{Ca}$, $\dot{Mg}$, $\dot{Fe}$, $\ddot{Al}$, $\ddot{Si}$.

Bildet einen wesentlichen Gemengtheil des Dolerites, Basaltes und der Lava, und kommt ausserdem häufig in den beiden letztern, so wie in Wacke und Mandelstein porphyrartig eingesprengt vor. Ausgezeichnete Var. liefert das böhmische Mittelgebirge, die sächsischen Basalte (zumal vom Scheiben- und Pöhlberge, vom Tschirnstein und vom Basaltlager bei Rittersgrün), der Habichtswald, der Kaiserstuhl, das Fassathal, die Vulcane der Auvergne, die Gegend von Frascati bei Rom und von Edinburg, die Hebriden, die Laven des Vesuv, Aetna, Teneriffas etc. Auf Lagern im Gneis, Glimmerschiefer etc. mit Magneteisenstein, in Norwegen, Schweden, Nordamerika; als Gemengtheil mancher Meteorsteine, z. B. des bei Juvenas gefallenen.

4. Kokkolith (körniger Augit), berg-, lauch, oliven- pistazien-, schwärzlichgrün bis grünlichschwarz; durchscheinend bis undurchsichtig; krystallisirt wie Fig. 100; die Krystalle rauh, wie geflossen, mit abgerundeten Kanten und Ecken, in Körner übergehend, einzeln eingewachsen oder in Drusen versammelt; derb, in ausgezeichnet körniger Zusammensetzung mit leicht abzusondernden Individuen. — Bestandtheile wie der Augit. — Arendal in Norwegen, Svardsjö und Hällesta in Schweden, Pargas in Finnland, am Champlainsee in Nordamerika, auf Runde-Oe bei Grönland. Der Cherzolith oder Augitfels, der im Thal von Vicdessos und bei Partet in den Pyrenäen ganze Gebirgsmassen bildet, scheint auch hierher zu gehören.

5. Rothbraunsteinerz (Rothstein, Kieselmangan); in Krystallen und krystallinischen Massen wie der Augit, derb, von stark verwachsener kleinkörniger Zusammensetzung; hoch und dunkel rosenrothe Farbe; durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend.

Bestandtheile der Var. aus Sibirien nach Lampadius und der Var. aus Schweden, nach Berzelius:

Manganoxyd	61,00	54,42	
Kieselerde	30,00	48,00	Formel:
Eisenoxyd	5,00	Spur	$\dot{M}n^3 \ddot{S}i^2$.
Thonerde	2,00	—	
Kalk- u. Talkerde	—	3,34	
	98,00	105,76	

Findet sich auf Eisenerzlagern: zu Langbanshytta in Schweden, bei Elbingerode und Rübeland am Harz, Gegend von Katharinenburg in Sibirien; auch bei Kallington in Cornwall und an andern Orten. — Am Harze finden sich viele dichte zum Theil mit Manganspath vermengte Abänderungen, die Allagit, Hornmangan, Photizit und Rhodonit genannt worden sind. — Auch der Bustamit aus Mexiko scheint hierher zu gehören.

6. Akmit. Die Krystalle erscheinen als langgestreckte (selbst fufslange stängliche, an den Enden verbrochene, oft gebogene Säulen, an denen die Flächen a und in der Endigung mehre schiefe Prismen vorherrschen; zwillingsartig wie beim Augit; grünlichgrau bis bräunlichschwarz; an den Kanten durchscheinend.

Bestandtheile nach Berzelius:

Kieselerde	55,25	
Eisenoxyd	31,25	Formel:
Natron	10,40	$3\,\dot{N}a\,\dddot{S}i + 2\,\dot{F}e\,\dddot{S}i^2$.
Manganoxyd	1,08	
Kalkerde	0,72	
	98,70	

Findet sich nur krystallisirt, in Quarz und Feldspath eingewachsen in Egers Kirchspiel, so wie als Gemengtheil des Syenits zu Klefs bei Porsgrund in Norwegen.

7. Diallag (mancher Schillerspath); selten in Krystallen, gewöhnlich derb, theilbar nach der ersten Seitenfläche a; graulichweifs, graulichgrün, olivengrün, grünlichbraun, schwach durchscheinend, metallähnlich perlmutterglänzend, geringe Härte (= 4).

Bestandtheile nach Köhler 1) einer krystallinischen metallisirenden Varietät von der Baste, 2) einer metall. Var. aus dem Salzburgischen, 3) einer metall. Var. aus dem Toskanischen, 4) einer krystallisirten Var. von der Baste:

	(1)	(2)	(3)	(4)
Kieselerde	52,06	51,34	53,20	53,74
Kalkerde	17,75	18,28	19,09	4,73
Talkerde	17,81	15,69	14,91	25,09
Eisenoxydul }	8,73	8,25	8,67	11,51
Manganoxydul }			0,38	0,23
Thonerde	2,57	4,39	2,47	1,33
Wasser	1,08	2,10	1,77	3,76
	100,00	100,03	100,49	100,39

Formel: $\dot{M}g^3\,\dddot{S}i^2 + \left.\begin{array}{l}\dot{C}a^3\\ \dot{F}e^3\end{array}\right\}\dddot{S}i^2$.

Findet sich als Gemengtheil an der Baste unweit Harzburg am Harz, zu Prato im Toskanischen u. s. w. Die krystallisirte Varietät nähert sich in der Zusammensetzung sehr dem Bronzit.

8. Bronzit (blättriger Anthophyllit, hemiprismatischer Schillerspath); derb, körnig, theilbar wie voriger, haar-, leber-, nelkenbraun, durchscheinend, perlmutterglänzend.

Bestandtheile nach Köhler, der Var. vom Stempel bei Marburg und der aus dem Altenthale in Tyrol, nach Klaproth der Var. aus Steyermark:

Kieselerde	57,19	56,81	60,0	
Talkerde	32,67	29,28	17,5	
Kalkerde	1,30	2,19	—	Formel:
Eisenoxydul	7,46	8,46	10,5	$\dot{M}g^3 \dddot{S}i^2$.
Manganoxydul	0,35	0,61	—	
Thonerde	0,69	2,07	—	
Wasser	0,63	0,22	—	
	100,29	99,64	97,0	

Lagerartig im Grünstein und eingewachsen im Olivin der Basalte: im Fichtelgebirge, in Steyermark, Hessen, Tyrol.

9. Hypersthen (Paulit, prismatoidischer Schillerspath, labradorische Hornblende); derb, theilbar wie der vorige; bräunlichschwarz, auf der Theilungsfläche tombackbraun und mit metallähnlichem Perlmutterglanz, undurchsichtig.

Bestandtheile nach Klaproth:

Kieselerde	54,25	
Eisenoxyd	24,50	
Talkerde	14,00	Formel:
Thonerde	2,25	$\dot{M}g^3 \dddot{S}i^2 + \dot{F}e^3 \dddot{S}i^2$.
Kalkerde	1,50	
	96,50	

Mit Feldspath gemengt, den Hypersthen-Syenit zusammensetzend, zu la Presa zwischen Bormio und Tirano im Veltlin; in Cornwall; Kuchullinberge auf der Insel Skye; Westküste von Grönland; in Geschieben auf der Küste von Labrador, als Gemengtheil eines Feldspathgesteins auf Bergens Halbinsel in Norwegen etc.

Die Gattungen des Augits und der Hornblende sind einander sehr nahe verwandt. Man sieht diese Aehnlichkeit selbst auf Einzelnheiten in den Verhältnissen ausgedehnt; jeder Art, jeder Abänderung des Augits, läſst sich gewissermassen eine entsprechende Abänderung bei der Hornblende gegenüberstellen. G. Rose (Poggendorffs Annalen, Bd. XXII, S. 321 etc. u. XXVII, S. 97 etc.) hat darzuthun gesucht, daſs Hornblende und Augit in eine Gattung vereinigt werden müſsten. Die Gründe sind folgende: Die Winkel beider Substanzen lassen sich vollkommen aufeinander reduciren; ihre chemische Zusammensetzung ist sich sehr ähnlich, obgleich es noch nicht gelungen ist, eine Formel aufzustellen, die für alle Var.

der grossen Gattung gültig ist; die specifischen Gewichte bilden Reihen, welche gleich hoch hinaufgehen, wenn gleich die Reihe bei der Hornblende tiefer hinabreicht; im Grünstein des Uralgebirges, in Tyrol, in Mysore in Ostindien, in aufgewachsenen Krystallen, die mit Kalkspath bedeckt sind; zu Arendal in Norwegen, finden sich Krystalle mit den Theilungsflächen der Hornblende und der Form des Augits, die Rose Uralit genannt hat. Hornblende und Augit kommen in regelmässiger Zusammengruppirung vor, in welcher die Krystalle parallele Axen haben und die stumpfern Seitenkanten der Hornblende den schärfern des Augits parallel sind. Solche Gruppirungen finden sich nicht allein bei eingewachsenen Krystallen, wie bei dem Grünstein vom Ural, sondern auch bei aufgewachsenen, wie beim Malakolith aus Norwegen. Die Unterschiede in der Form zwischen Hornblende und Augit lassen sich durch die nicht gleichen Umstände erklären, unter denen jene Mineralkörper entstanden, indem die erstern Formen bei langsamer, die letztern bei schneller Abkühlung der geschmolzenen Masse gebildet wurden.

Eine besondere Form des Vorkommens der Hornblende und des Augits in der Zusammensetzung von Gebirgsgesteinen bildet der Smaragdit oder grüne Diallag, der früher als ein einfaches Mineral aufgeführt wurde, bis Hr. Haidinger seinen wahren Charakter nachwies. Der Smaragdit von Corsika ist ein grasgrüner Amphibol; die einzelnen, glänzenden Flächen, welche man beim Zerschlagen desselben erhält, sind Zusammensetzungsflächen, parallel der grossen Diagonale des Prismas von 124° 30′. Er ist mit grauem feinkörnigen oder dicken Saussurit verwachsen, und wird seiner angenehmen Farbenmischung und seiner Härte wegen, die ihn einer hohen Politur fähig macht, von den Steinschneidern unter dem Namen des *Verde di Corsika duro* verarbeitet. Dasselbe Gemenge von Smaragdit und Saussürit kommt auch in vielen andern Ländern, am Monte Rosa, in Baireuth etc. vor. Der sogenannte Omphacit ist lauchgrüner, im Smaragdit vorkommender Augit.

Anhang zu den Gattungen Hornblende und Augit.

Asbest.

Der Asbest, von manchen Mineralogen im Allgemeinen zur Hornblende gerechnet, gilt Andern als eigenthümliche Gattung. Hefs untersuchte angeblich krystallisirten Asbest, 2- und 1gliedrige Prismen mit einem Seitenkantenwinkel von 84° und einer Schiefendfläche. Mohs sieht die verschiedenen Varietäten, in welche man die Gattung des Asbestes zu trennen gewohnt war, theils als der Hornblende, theils dem Augite zugehörig an, theils betrachtet er dieselbe als eine eigene, von Haidinger aufgestellte Gattung, Pikrosmin, ausmachend, die wir besonders aufführen werden. Nach Breithaupt sind der Asbest und Amianth keine besondern Mineralgattungen, sondern blosse Bezeichnungen eines eigenthümlichen Aggregatzustandes verschiedener Gattungen.

Die Härte des Asbestes ist sehr verschieden und kaum zu bestimmen, das Gewicht = 2,99. Die Bestandtheile des sogenannten krystallisirten vom Ladogasur (1) sind nach Hefs, die des Asbests aus der Tarantaise (2) nach v. Bonsdorff und die des Bergkorks (3) nach Bergmann:

	(1)	(2)	(3)
Kieselerde	45,57	58,20	62,0
Talkerde	23,40	22,10	22,0
Thonerde	3,00	0,14	2,8
Kalkerde	4,40	15,55	10,0
Eisenoxydul	19,73	3,08	3,2
Manganoxydul	—	0,21	—
Flufssäure	—	0,66	—
Wasser	2,00	0,14	—
	98,10	100,08	100,0

V. d. L. fliessen die Var. des Asbests zu verschieden gefärbten Gläsern.

Man unterscheidet folgende Varietäten.

1) Amianth (biegsamer Asbest); derbe Massen bestehend aus fasrigen und haarförmigen Zusammensetzungsstücken, die sehr leicht trennbar, elastisch biegsam und sehr sanft anzufühlen sind. Weifs ins Grüne, Gelbe und Braune; seidenglänzend; halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. — Findet sich auf schmalen Gängen im Serpentin und in einigen andern Felsarten: Schweiz, Tyrol etc. Nicht selten auch als Einschlufs in Bergkrystall.

2) Asbest (gemeiner A.); derbe Massen, bestehend aus fasrigen Zusammensetzungsstücken; nicht so leicht trennbar, mehr oder weniger spröde, stechend, mager anzufühlen. Lauchgrün ins Graue und Weisse; seidenglänzend, undurchsichtig. — Wie der Amianth vorkommend und allgemein verbreitet: Züblitz in Sachsen, Schlesien, Harz etc.

3) Bergkork (Bergleder, Bergfleisch); plattenförmige und zerfressene Massen von zart- und verworren-fasriger Zusammensetzung; gelb ins Braune, meist sehr leicht; matt; undurchsichtig; etwas elastisch biegsam; mager anzufühlen. — Auf Gängen im ältern Gebirge mit Silber- und Bleierzen etc.; dann in dünnen Lagen zwischen Serpentin: Savoyen, Dauphiné etc.

Man benutzte und benutzt auch noch jetzt den Asbest zur Bereitung einer groben Leinwand, die ihrer Unverbrennlichkeit wegen zu Kleidungsstücken für Feuerleute vorgeschlagen worden ist, bei den Alten aber dazu verwandt wurde, um die Leichname darin zu verbrennen und die Asche zu sammeln. Ausserdem benutzt man das Mineral zu Papier, Dochten etc.

Wir reihen nun noch folgende Mineralien an die Gattungen der Hornblende und des Asbest:

a) Pikrosmin: 1- und 1axiges Krystallsystem; findet sich in krystallinischen Massen unvollkommen theilbar nach den Flächen eines rhombischen Prismas von ohngefähr 127°, ferner parallel den geraden Abstumpfungen der scharfen Seitenkanten sehr vollkommen, weniger nach den Abstumpfungen der stumpfen Seitenkanten und nach einer Zuschärfung von 118°. — Ausserdem derb von stark verwachsen körniger und dünnstänglicher Zusammensetzung. — Bruch uneben, splittrig. — Härte = 2, 5 — 3. — Gewicht = 2, 6. — Grünlichweifs, grünlichgrau, schwärzlichgrün. — Glasglanz und auf den vollkommensten Theilungsflächen Perlmutterglanz. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig.

Bestandtheile nach Magnus:

Kieselerde	54,88	
Talkerde	33,35	Formel:
Eisenoxyd	1,40	$3\ Mg^3\ Si^2 + H$
Manganoxydul	0,42	
Thonerde	0,79	
Wasser	7,30	
	98,14	

V. d. L. unschmelzbar. Im Kolben Wasser gebend. Mit Kobaltauflösung befeuchtet und geglüht wird er schwach röthlich ge-

färbt. — Findet sich auf einem Lager im primären Gebirge auf der Grube Engelsburg bei Presnitz in Böhmen.

b) Osmelith. Büschel- und sternförmig auseinander laufende sehr dünnstänglich zusammengesetzte Stücke, welche wieder in grofs- und grobkörnige versammelt erscheinen und derbe Parthien bilden. Härte ungefähr 4; spec. Gewicht = 2, 8. Graulichweifs ins Rauch- und Gelblichgraue. Perlmutter- bis Glasglanz. Stark durchscheinend. Etwas fett anzufühlen. Ausgezeichnet thoniger Geruch, zumal nach dem Befeuchten. — Findet sich auf mit Kalkspath gemengtem Datolith trümmerweise zu Niederkirchen bei Wolfstein in Rheinbaiern.

c) Pyrallolith; 1- und 1gliedrig. Krystalle bestehend aus den Flächen c, g' und g Fig. 105; Neigung von g' : g = 94° 36', von c : g' = 140° 49'. Theilbarkeit parallel g', g und a. — Derb in körniger Zusammensetzung. Bruch erdig; Härte 3, 5 — 4; Gewicht = 2, 6. Weifs, zuweilen ins Grüne geneigt; schwacher Fettglanz; an den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. — Bestandtheile nach Nordenskiöld: 56, 62 Kieselerde, 23, 38 Talkerde, 3, 38 Thonerde, 5, 58 Kalkerde, 0, 99 Eisenoxydul, 0, 99 Manganoxydul, 3, 58 Wasser, 6, 38 bituminöse Stoffe und Verlust. Formel: M S^2. — Als Pulver mit bläulichem Schein phosphorescirend. Vor dem Löthrohre bei anhaltendem Glühen, an den Kanten zu weissem, etwas blasigem Schmelz; mit Borax zu klarem Glase, in Phosphorsalz, mit Hinterlassung eines Kieselskelettes zerlegbar. — Findet sich zu Storgard im Kirchspiele Pargas in Finnland, mit Feldspath, Augit, Kalkspath und Titanit.

d) Pyrargilit, findet sich sehr selten rein, in unkrystallisirten Massen, deren Form sich bisweilen einem Prisma mit abgestumpften Kanten nähert. Oft ist er mit feinen Chloritschuppen durchzogen, so dafs er beim Schleifen schillernd wird. Er ist theils schwarz, leicht und glänzend, theils bläulich, körnig oder roth und glanzlos. Härte = 3, — 3, 5; Gewicht = 2, 5. — Bestandtheile nach Nordenskiöld: 43, 93 Kieselerde, 28, 93 Thonerde, 5, 30 Eisenoxydul, 2, 90 Talkerde mit etwas Manganoxydul, 1, 05 Kali, 1, 85 Natron, 15, 47 Wasser. Wird von Salzsäure vollständig zersetzt. — Findet sich im Granit um und in Helsingfors in Finnland.

e) Seybertit; findet sich in krystallinischen Massen mit einer sehr deutlichen und einer andern, minder deutlichen Theilbarkeit; ist mit einer Stahlspitze ritzbar und sein spec. Gew. ist = 3, 16, roth, in dünnen Blättchen durchscheinend. Bestandtheile nach Klemson: 17, 0 Kieselerde, 37, 6 Thonerde, 24, 3 Talkerde, 10, 7 Kalkerde, 5, 0 Eisenoxydul, 3, 6 Wasser. V. d. L. für sich allein unschmelzbar, mit den verschiedenen Flüssen eine weisse, durchsichtige Perle gebend. Von den starken Säuren wird er sehr leicht und

2) Asbest (gemeiner A.); derbe Massen, bestehend aus fasrigen Zusammensetzungsstücken; nicht so leicht trennbar, mehr oder weniger spröde, stechend, mager anzufühlen. Lauchgrün ins Graue und Weisse; seidenglänzend, undurchsichtig. — Wie der Amianth vorkommend und allgemein verbreitet: Züblitz in Sachsen, Schlesien, Harz etc.

3) Bergkork (Bergleder, Bergfleisch); plattenförmige und zerfressene Massen von zart- und verworren-fasriger Zusammensetzung; gelb ins Braune, meist sehr leicht; matt; undurchsichtig; etwas elastisch biegsam; mager anzufühlen. — Auf Gängen im ältern Gebirge mit Silber- und Bleierzen etc.; dann in dünnen Lagen zwischen Serpentin: Savoyen, Dauphiné etc.

Man benützte und benutzt auch noch jetzt den Asbest zur Bereitung einer groben Leinwand, die ihrer Unverbrennlichkeit wegen zu Kleidungsstücken für Feuerleute vorgeschlagen worden ist, bei den Alten aber dazu verwandt wurde, um die Leichname darin zu verbrennen und die Asche zu sammeln. Ausserdem benutzt man das Mineral zu Papier, Dochten etc.

Wir reihen nun noch folgende Mineralien an die Gattungen der Hornblende und des Asbest:

a) Pikrosmin: 1- und 1axiges Krystallsystem; findet sich in krystallinischen Massen unvollkommen theilbar nach den Flächen eines rhombischen Prismas von ohngefähr 127°, ferner parallel den geraden Abstumpfungen der scharfen Seitenkanten sehr vollkommen, weniger nach den Abstumpfungen der stumpfen Seitenkanten und nach einer Zuschärfung von 118°. — Ausserdem derb von stark verwachsen körniger und dünnstänglicher Zusammensetzung. — Bruch uneben, splittrig. — Härte = 2, 5 — 3. — Gewicht = 2, 6. — Grünlichweifs, grünlichgrau, schwärzlichgrün. — Glasglanz und auf den vollkommensten Theilungsflächen Perlmutterglanz. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig.

Bestandtheile nach Magnus:

Kieselerde	54,88	
Talkerde	33,35	Formel:
Eisenoxyd	1,40	$3\ Mg^3 Si^2 + \dot{H}$
Manganoxydul	0,42	
Thonerde	0,79	
Wasser	7,30	
	98,14	

V. d. L. unschmelzbar. Im Kolben Wasser gebend. Mit Kobaltauflösung befeuchtet und geglüht wird er schwach röthlich ge-

färbt. — Findet sich auf einem Lager im primären Gebirge auf der Grube Engelsburg bei Presnitz in Böhmen.

b) Osmelith. Büschel- und sternförmig auseinander laufende sehr dünnstänglich zusammengesetzte Stücke, welche wieder in grofs- und grobkörnige versammelt erscheinen und derbe Parthien bilden. Härte ungefähr 4; spec. Gewicht = 2, 8. Graulichweifs ins Rauch- und Gelblichgraue. Perlmutter- bis Glasglanz. Stark durchscheinend. Etwas fett anzufühlen. Ausgezeichnet thoniger Geruch, zumal nach dem Befeuchten. — Findet sich auf mit Kalkspath gemengtem Datolith trümmerweise zu Niederkirchen bei Wolfstein in Rheinbaiern.

c) Pyrallolith; 1- und 1gliedrig. Krystalle bestehend aus den Flächen c, g′ und g Fig. 105; Neigung von g′ : g = 94° 36′, von c : g′ = 140° 49′. Theilbarkeit parallel g′, g und a. — Derb in körniger Zusammensetzung. Bruch erdig; Härte 3, 5 — 4; Gewicht = 2, 6. Weifs, zuweilen ins Grüne geneigt; schwacher Fettglanz; an den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. — Bestandtheile nach Nordenskiöld: 56, 62 Kieselerde, 23, 38 Talkerde, 3, 38 Thonerde, 5, 58 Kalkerde, 0, 99 Eisenoxydul, 0, 99 Manganoxydul, 3, 58 Wasser, 6, 38 bituminöse Stoffe und Verlust. Formel: $M S^2$. — Als Pulver mit bläulichem Schein phosphorescirend. Vor dem Löthrohre bei anhaltendem Glühen, an den Kanten zu weissem, etwas blasigem Schmelz; mit Borax zu klarem Glase, in Phosphorsalz, mit Hinterlassung eines Kieselskelettes zerlegbar. — Findet sich zu Storgard im Kirchspiele Pargas in Finnland, mit Feldspath, Augit, Kalkspath und Titanit.

d) Pyrargilit, findet sich sehr selten rein, in unkrystallisirten Massen, deren Form sich bisweilen einem Prisma mit abgestumpften Kanten nähert. Oft ist er mit feinen Chloritschuppen durchzogen, so dafs er beim Schleifen schillernd wird. Er ist theils schwarz, leicht und glänzend, theils bläulich, körnig oder roth und glanzlos. Härte = 3, — 3, 5; Gewicht = 2, 5. — Bestandtheile nach Nordenskiöld: 43, 93 Kieselerde, 28, 93 Thonerde, 5, 30 Eisenoxydul, 2, 90 Talkerde mit etwas Manganoxydul, 1, 05 Kali, 1, 85 Natron, 15, 47 Wasser. Wird von Salzsäure vollständig zersetzt. — Findet sich im Granit um und in Helsingfors in Finnland.

e) Seybertit; findet sich in krystallinischen Massen mit einer sehr deutlichen und einer andern, minder deutlichen Theilbarkeit; ist mit einer Stahlspitze ritzbar und sein spec. Gew. ist = 3, 16; roth, in dünnen Blättchen durchscheinend. Bestandtheile nach Klemson: 17, 0 Kieselerde, 37, 6 Thonerde, 24, 3 Talkerde, 10, 7 Kalkerde, 5,0 Eisenoxydul, 3, 6 Wasser. V. d. L. für sich allein unschmelzbar, mit den verschiedenen Flüssen eine weisse, durchsichtige Perle gebend. Von den starken Säuren wird er sehr leicht und

pulverisirt selbst von der Essigsäure angegriffen. — Findet sich zu Amity im Staate Neu-York und wurde bis jetzt für Bronzit angesehen.

f. Isopyr; derbe Massen; graulich und sammetschwarz, hin und wieder mit rothen Punkten; glasglänzend; an den Kanten schwach durchscheinend; muschliger Bruch. Härte = 5 — 6; Gewicht = 2, 9. Bestandtheile nach Turner: 47, 09 Kieselerde, 13, 91 Thonerde, 20, 07 Eisenoxyd, 15, 43 Kalkerde, 1, 94 Kupferoxyd. V. d. L. schmelzend, mit Phosphorsalz Zeichen von Kieselerde gebend. Gepulvert auf einem Platindrath in die Löthrohrflamme gebracht, färbt es diese schön grün. Säuren wirken nur schwer darauf ein. — Eingewachsen im quarzreichen Granit in Cornwall. Oft durchdringen Quarzkrystalle die dunkle Isopyrmasse.

g. Babingtonit (Axotomer Augitspath); 1- und 1gliedriges Krystallsystem; Krystalle wie Fig. 165; Neigung von p : m = 98° 34', von m : h = 137° 5', von m : g = 133° 15', von m : t = 112° 30'. Die Krystalle klein und aufgewachsen. Theilbarkeit höchst vollkommen nach p, weniger deutlich nach t. Bruch unvollkommen muschlig. Härte = 5, 5 = 6. Gewicht = 3, 4 = 3, 5. Schwarz. Dünne Splitter sind senkrecht auf p grün durchscheinend, in der Richtung dieser Fläche braun. Glasglanz. — Zusammensetzung: $\dot{C}a$, $\dot{F}e$, $\dot{M}n$, $\dddot{S}i$. — V. d. L. leicht zu schwarzem Schmelz, mit Borax zur klaren amethystfarbenen Kugel, in Phosphorsalz, als Pulver, lösbar mit Hinterlassung eines Kieselskelettes. — Mit Albit-Krystallen, mit fleischrothem Feldspath und Hornblende zu Arendal in Norwegen.

3. Gattung. Schillerspath.

Syn. Schillerstein, *W*; Diatomer Schillerspath, *M*; talkartiger Diallag; *Hn.*, Diallage métalloïde zum Theil, *Hy.*; Schillerspar, *J.*

Bis jetzt nur derb und eingesprengt in zwar individualisirten, aber äusserlich nicht krystallisirten, und auf ganz eigenthümliche Weise von Serpentin durchwachsene Massen.

Theilbarkeit nach zwei Richtungen, die eine sehr vollkommen, die andere undeutlich, beide ungefähr unter 135° zu einander geneigt. — Bruch, uneben, splittrig. — Spröde in sehr geringem Grade. — Härte = 3, 5 — 4. Gewicht = 2, 68 — 2, 8. — Farbe, pistazien- und olivengrün, ins Gelbe und Braune. — Strich, grünlichweiss. — Auf den vollkommenen Theilungsflächen stark und mit metal-

ähnlichem Perlmutterglanz glänzend. — An den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach Köhler's Analyse der Var. von der Baste:

Kieselerde	43,90
Talkerde	25,85
Eisenoxydul mit etwas Chrom	13,02
Manganoxydul	0,63
Kalkerde	2,64
Thonerde	1,28
Wasser	12,42
	99,64

Formel:

$$M\,Aq^4 + \left.\begin{matrix}M\\F\\C\end{matrix}\right\} S^2$$

V. d. L. schmilzt er schwer und zuweilen einige Blasen austreibend zu einem graulichgrünen Glase. Im Kolben giebt er Wasser. — In der Salz- und Schwefelsäure wird er vollkommen zersetzt, schneller in letzterer. Die Kieselerde bleibt als schleimiges Pulver zurück.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils in den oben erwähnten individualisirten Massen, theils in körnigen Zusammensetzungen in Serpentin eingewachsen an der Baste im Zellerfelder Forst am Harz.

Anhang: Serpentin.

Syn. Ophit *L.*; Pikrolit; Marmolit; Serpentine, *B.* u. *J.*

Bisher nicht deutlich krystallisirt, sondern derb von körniger Zusammensetzung vorgekommen. Von den angegebenen 1- und 1axigen Krystallen ist es noch nicht ausgemacht, ob sie wirklich Serpentin sind. — Bruch flachmuschlig bis uneben und splittrig. Milde. — Härte = 3. — Gewicht = 2, 4 — 2, 6. — Farblos, doch meistens gefärbt, schwärzlich-, lauch-, pistazien-, oliven-, öl-, zeisiggrün, schwefel- und strohgelb, gelblich-, leberbraun, bräunlichroth bis blutroth; oft mehre dieser Farben zusammen, in geflammten, gefleckten und geaderten Zeichnungen. — Sehr schwacher Fettglanz. — Durchscheinend bis undurchsichtig.

Zusammensetzung: Zwei Drittel kieselsaure Talkerde mit Talkerdehydrat. Die Analysen des farblosen Serpentins von Gulsjö von Mosander (1), einer kryst. Var. nach Hartwall (2), des sogenannten strahligen Pikroliths (3) und des gelben Serpentins (4) nach Lychnell:

	(1)	(2)	(3)	(4)
Kieselerde	42,34	42,97	40,98	41,58
Talkerde	44,20	41,66	33,44	42,41
Eisenoxyd	0,18	2,48	8,72	2,17
Thonerde	—	0,87	0,73	Spur
Wasser	12,38	12,02	12,86	11,29
Bitumen und Kohlensäure	0,87	—	1,73	2,38
	99,97	100,00	98,46	99,83

Formel: $M\,Aq^2 + 2\left.\begin{matrix}M\\F\end{matrix}\right\}S^2$.

V. d. L. brennt er sich im starken Feuer weiſs und rundet sich nur an sehr dünnen Kanten zu einem weissen Email oder ist unschmelzbar. — Im Kolben giebt er Wasser. — In Salz- und Schwefelsäure verhält er sich wie Schillerspath.

Die hier gegebene Beschreibung bezieht sich auf den sogenannten edlen Serpentin; der gemeine ist mehr oder weniger ein Gemenge und, wie der Gabbro, eine Felsart und Gegenstand der Geologie.

Einige der wichtigsten Fundorte des Serpentins sind: Skyttgrufva bei Fahlun, der Taberg, Sjögrufva bei Svardsjö, und Sala in Schweden; auch gehören die meisten mit Urkalkstein verflochtenen Serpentine hieher; Boden bei Marienberg, Maxen bei Dresden, Raspenau bei Friedland in Böhmen, Reichenstein in Schlesien, Goldenstein in Mähren, Germannstown bei Philadelphia, Newbourgport in Massachusets, Piemont, Korsika, Cornwall; Zöblitz und Waldheim in Sachsen. — Grosse, aber undeutliche Krystalle und individualisirte Massen haben sich bei Penig in Sachsen im Weiſssteine gefunden.

Seiner Weichheit und Zähigkeit wegen und weil er eine ziemlich gute Politur annimmt, wird der Serpentin zu mancherlei Gefässen und andern Artikeln verarbeitet.

4. Gattung. Tafelspath.

Syn. Schaalstein, *W.*; Prismatischer Augitspath, *M.*; Tetartiner Phatolith, *Br.*; Wollastonite, *Hy.* u. *B.*; Prismatik Augite or Tabular-Spar, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Krystalle höchst selten, meist nur derb in länglich-schaligen Individuen. — Theilbarkeit vorzüglich nach zwei Flächen verschiedenen Werthes, die sich unter 95° 20′ schneiden; die Theilungsflächen abgerissen blättrig, doch deutlich. — Bruch uneben. — Spröde. — Härte = 4, 5 — 5. — Gewicht = 2, 8 — 2, 9. — Farblos, doch meist gelblich-, röthlich-, bräunlich-, graulichweifs gefärbt. — Perlmutterartiger Glasglanz. — Halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. — Phosphorescirt durch Reibung und Erwärmung.

Zusammensetzung: Zwei Drittel kieselsaure Talkerde. Die Bestandtheile sind nach den Analysen der Variet. von Kziklowa (1), nach Stromeyer, der Var. von Pargas (2), nach v. Bonsdorff und der Var. von Perhoniemi (3), nach H. Rose, einer Var. vom Korstorphinberge in Schottland (4), nach Walker:

	(1)	(2)	(3)	(4)	
Kieselerde	51,44	52,58	51,60	54,00	
Kalkerde	47,41	44,45	46,41	30,79	
Eisenoxydul	0,40	1,13	Spuren	1,18	Formel:
Manganoxyd	0,26	—	—	—	$\dot{C}a^3 \dddot{S}i^2$,
Wasser	0,08	0,99	—	5,43	C S².
Natron	—	—	—	5,55	
Talkerde	—	0,68	—	2,59	
	99,59	99,83	98,01	99,54	

V. d. L. schmilzt er ruhig zu einem ungefärbten halbdurchsichtigen Glase. Das Pulver wird von der Salzsäure leicht aufgelöst und giebt eine vollkommene Gallerte. — Durch Glühen wird die Eigenschaft des Gelatinirens erhöht. Nach Abscheidung der Kieselerde erhält man in der Auflösung durch Aetzammoniak kein, durch kohlensaures und kleesaures Ammoniak aber ein starkes Präcipitat.

Die Var. dieser Gattung finden sich gewöhnlich in schaligen oder stänglichen Individuen, welche zu grofskörnigen Aggregaten versammelt sind. Auf Lagern mit Hornblende, Kupferkies, Apophyllit, Granat, zu Kziklowa bei Orawitza im Bannate; auf Lagern von körnigem Kalke zu Pargas und Perhoniemi in Finnland, Gökum in Schweden; Willsborough in Pensylvanien, Edinburg in Schottland; im Grünstein des Korstorphinberges in Schottland.

Der sogenannte Zurlit vom Vesuv ist nichts als Tafelspath.

5. Gattung. Spodumen.

Syn. Prismatischer Triphanspath, *M.*; Triphan, *Hn.*, *N.*; Oligoner und Lithioner Pyroxen, *Br.*; Triphane, *Hy.* u. *B.*; Prismatic Spodumene, *J.*

Krystallsystem: Wahrscheinlich 1- und [1axig. Bis jetzt nur derb in zwar individualisirten, aber keine Krystallflächen zeigenden Massen. — Theilbarkeit wenig vollkommen nach einem 4seitigen Prisma von ohngefähr 100°, vollkommener nach der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten. — Bruch, uneben, splittrig. — Spröde. — Härte = 6,5 — 7. — Gewicht = 3, 1 — 3, 2. — Farblos, aber meist grünlichweifs bis öl- und apfelgrün, grünlichgrau bis berggrün gefärbt. — Glasglanz, auf den vollkommnern Theilungsflächen perlmutterartig. — Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzug: Neutrales kieselsaures Lithion mit doppelt kieselsaurer Thonerde. Die Analysen von Stromeyer und Arfvedson gaben:

Kieselerde	63,29	66,40	
Thonerde	28,77	25,30	
Lithion	5,62	8,85	Formel:
Eisenoxyd	0,79	1,45	$\dot{\ddot{A}}l\ \dddot{Si}^2 + \dot{L}\ \dddot{Si}^3$,
Manganoxyd	0,20	—	$A\ S^2 + L\ S^3$.
Wasser	0,77	—	
	99,44	102,00	

V. d. L. blähet er sich etwas auf und giebt feine Zweige, welche schnell zu einem klaren oder weissen Glase schmelzen und dabei die Flamme vorübergehend purpurroth färben. —

Weder vor noch nach dem Glühen wird er von der Salz- oder Schwefelsäure bedeutend angegriffen.

Die Var. dieser Gattung finden sich nur derb und eingesprengt in schalig-körnigen Massen mit Quarz, Turmalin, Feldspath etc., auf Lagern im Urgebirge, auf der Insel Utön bei Stockholm, zu Sterzing und Lisens in Tyrol, Killiney in Irland, in Massachusets (Goshen).

An die Gattung des Spodumen reihen wir die folgenden beiden, noch nicht genau bestimmten Mineralien.

a. Weissit (schaliger Triklasit Hausmann's); nierenförmige Massen von Haselnufsgrösse; nur Spuren von Theilbarkeit nach einem rhombischen Prisma; läfst sich von einem Stahle ritzen und ritzt Glas; Gewicht = 2, 8; aschgrau ins Braune, zwischen Perlmutter- und Glasglanz; durchscheinend; ebener, sich ins Körnige neigender Bruch.

Bestandtheile nach Graf Trolle-Wachtmeister:

Kieselsäure	53,69		
Thonerde	21,70		Formel;
Talkerde	8,99	M	
Eisenoxydul	1,43	F	
Manganoxydul	0,63	Mg	$\left.\begin{matrix}M\\F\\Mg\\K\\N\end{matrix}\right\} S^2 + 2\,A\,S^2$.
Kali	4,10	K	
Natron	0,68	N	
Zinkoxyd	0,30		
Wasser mit Spuren von Ammoniak	3,20		
Kalkerde	Spur		
	94,72		

Im Kolben dunkler werdend und Wasser gebend, dessen erste Tropfen auf Lakmuspapier schwach sauer reagiren, ohne die Farbe des Fernambuckpapieres zu ändern. — Beim ersten Einwirken der Flamme wird die Probe rein weifs, schmilzt an den Kanten, wo mit Kobalt blaue Färbung entsteht. Auf Kohle bildet sich, wenn man das Mineral allein oder mit Flüssen behandelt, um dasselbe her auf der Unterlage, ein schwacher Ring von Zinkrauch. In Borax langsam lösbar zu farblosem Glase; in Phosphorsalz ebenso, mit Hinterlassung von etwas Kieselerde; mit Soda auf Kohle zu unklarem Glase.

Findet sich im Chloritschiefer in der Fric-Matts-Grube zu Fahlun.

b) Fahlunit (Triklasit). Das Krystallsystem soll das 1- und 1axige und die Krystalle sollen denen des Topases gleichen. Ihre Kanten erscheinen gewöhnlich abgerundet, so dafs sie das Ansehen einer angefangenen Schmelzung haben; nierenförmige derbe Massen und eingesprengt; schwarz, etwas ins Blaue und Braune, dunkelgrau, zum Grünen sich neigend; fettartiger Glanz; an dünnen Kanten durchscheinend; Bruch eben und feinsplittrig. Härte = 6. — Gewicht 2, 6 — 2, 8. — Bestandtheile nach Trolle-Wachtmeister, einer unkrystallisirten, einer schwarzen und einer dunkelgrauen krystallisirten Varietät.

Kieselerde	43,51	44,60	44,95
Thonerde	25,81	30,10	30,70
Eisenoxyd	6,35	—	—
Eisenoxydul	—	3,86	7,22
Talkerde	6,53	6,75	6,04
Manganoxydul	1,72	2,24	1,90
Natron	4,45	—	—
Kali	0,94	1,98	1,33
Kieselhaltige Flufs-Säure	0,16	—	Spur
Kalkerde	Spur	1,35	0,95
Wasser	11.66	9.35	8.65
	101,03	100,23	101,74

Diese Zusammensetzung kann, wenn man blos das Atomenverhältnifs der Basen oder ihrer Radikale andeuten will, folgendermassen ausgedrückt werden: $\dot{R}^3 \dddot{Si}^2 + 3 \ddot{R} \cdot \dddot{Si} + 6 \dot{H}$. — Im Kolben etwas Wasser gebend und sich grau färbend. — V. d. L. werden dünne Splitter fast weifs, zerspringen und erhalten eine erdige Oberfläche; sie schmelzen (die schwarzen Varietäten am leichtesten) unter geringem Anschwellen an den Kanten zu Glas. Mit Kobaltsolution werden dieselben blau. Mit Flüssen eisenfarbige Gläser gebend. — Findet sich im Chloritschiefer auf der Fric-Matts-Grube; die Krystalle zum Theil in Bleiglanz, auch in Quarz eingewachsen.

c) Sordawalith; derbe Massen, nierförmig; Bruch muschlig. Härte = 5; spröde; Gewicht = 2, 58; pech-, graulich-, oder grünlichschwarz; Strich leberbraun; zuweilen metallischer Glanz; undurchsichtig; durch Verwitterung aussen roth werdend. — Bestandtheile nach Nordenskiöld:

Kieselerde	49,40	
Talkerde	10,67	Formel:
Thonerde	13,80	$M S^3 + 2 F S^2 + 3 A S^2$.
Eisenoxydul	18,67	
Phosphorsäure	2,68	
Wasser	4,38	
	99,10	

V. d. L. schmilzt er ohne anzuschwellen zu einer schwarzen Kugel, die im Reductionsfeuer einen grauen, metallartigen Glanz bekommt; mit Borax zu einem grünen Glase. Im Kolben Wasser gebend. In erhitzter Salzsäure lösbar. — Findet sich zu Sordawala in Schweden und zu Bodenmais in Bayern.

d) Saussurit (prismatischer Nephritspath, Hd; magerer Nephrit, Feldspath tenace, Jade); derbe krystallinische Massen mit ziemlich deutlicher Theilbarkeit nach zwei Richtungen, die sich ungefähr unter 124° schneiden; die Individuen sehr klein und in körniger Zusammensetzung vereinigt; Bruch uneben, ins Splittrige geneigt; Härte = 5, 5; Gewicht = 3, 2 — 3, 4. — Weiſs ins Berggrüne, grünlich-, asch-, blaulichgrau; Strich weiſs; Glasglanz, auf den Theilungsflächen perlmutterartig; an den Kanten durchscheinend. — Bestandtheile nach Klaproth: 49,00 Kieselerde, 24,00 Thonerde, 3,75 Talkerde, 5,50 Natron, 10,50 Kalkerde, 6,50 Eisenoxyd. — V. d. L. schwierig zu weissem Schmelze oder zu klarem blasigen Glase schmelzend; mit Borax zu wasserhellem Glase. — Am ausgezeichnetesten zu Smithfield, Faston etc. in Nordamerika. Als Gemengtheil mancher Gabros, Bacher in Steyermark, Saasserthal in Wallis.

6. Gattung. Andalusit.

Syn. Prismatischer Andalusit, *M.*; Feldspath apyre *Hy.*; Prismatic Andalusite, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig, Die Krystalle sind vertikale Prismen M Fig. 166, mit dem Seitenkantenwinkel von 91° 33′, in der Endigung mit gerader Endfläche P und häufig auch mit den Flächen des zweiten horizontalen Prismas, untergeordnet als Abstumpfungen der Ecken a auftretend und über P den Winkel von 109° 28′ bildend. — Die Krystalle sind lang säulenartig durch Vorherrschen von M. — Die Oberfläche ist meist rauh und uneben, mit Glimmer bekleidet, wie denn auch die Krystalle selbst oft Glimmer oder Talk einschliessen.

Theilbarkeit nach M, nicht sehr deutlich, auch nach der geraden Abstumpfung der stumpfen Seitenkante, unterbrochen und sehr unvollkommen. — Bruch, uneben, körnig und splittrig. — Spröde. — Härte = 7, 5 im frischen Zustande. — Gewicht = 3 — 3, 2. — Farblos, aber immer gefärbt, fleisch-, pfirsich-, blutroth, perlaschgrau, bis fast violblau und röthlichbraun. — Schwacher Glasglanz. — Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach den Analysen von Buchholz (Var. von Herzogau) und Brandes (der Tyroler Var.):

Thonerde	60,5	55,75	
Kieselerde	36,5	34,00	
Kali	—	2,00	
Kalkerde	—	2,12	Formel:
Talkerde	—	0,38	Ä·l, S̈i.
Eisenoxyd	4,0	3,38	
Manganoxyd	—	3,63	
Wasser	—	1,00	
	101,0	102,26	

V. d. L. wird er in strengem Feuer weifs und ist unschmelzbar. Mit Kobaltauflösung befeuchtet und geglüht wird er schön dunkelblau. Von der Salzsäure wird er nicht merklich angegriffen, von der Schwefelsäure wird er zwar angegriffen, aber nur unvollkommen zersetzt.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle ein- oder aufgewachsen, zuweilen stänglich gruppirt; theils derb in undeutlich körnigen und stänglichen Aggregaten; in Glimmerschiefer auf Quarzklüften bei Freiberg in Sachsen, Landeck in Schlesien, Wicklow in Irland; in Gneis mit Quarz, Herzogau in der Pfalz, Iglau in Mähren; in Granit mit Quarz und Glimmer, Lisens in Tyrol, Banschire in Schottland, Elba.

Die gelblich- und grünlichgrauen Krystalle von Lisens, die eine weit geringere Härte als die angegebene, zeigen, sind als zerstörte Varietäten zu betrachten.

7. Gattung. Cyanit.

Syn. Prismatischer Distonspath, *M.*; Kyänit und Rhätizit verschiedener Mineralogen; Disthène, *Hy.* u. *B.*: Prismatic Kyanite, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1gliedrig. Meist lange, etwas breite säulenförmige Krystalle, ohngefähr wie Fig. 167, an denen sich M : T unter 100° 15′ und P zu M unter 106° 15′ neigen; die stumpfe Kante zwischen M und T ist häufig abgestumpft und häufig finden sich auch Zwillinge parallel einer Fläche M aneinander gewachsen und die Umdrehungsaxe senkrecht auf derselben. Es entstehen dadurch rinnenartig einspringende Kanten, sowohl vertikale zwischen T und T als auch horizontale zwischen P und P′ der beiden Individuen.

Theilbarkeit, nach M am vollkommensten und am leichtesten zu erhalten, nach T weniger vollkommen und nach P am unvollkommensten. — Bruch, uneben. — Spröde. — Härte = 5 — 7; nicht allein auf verschiedenen Flächen sondern auf M auch nach verschiedenen Richtungen verschieden. — Gewicht = 3, 5 — 3, 7. — Farblos, häufig gefärbt, milchweifs, blaulichgrau, berliner-, himmelblau bis seladongrün (Cyanit), oder graulich-gelblichweifs, ockergelb, ziegelroth, blaulich- und (durch Graphit) schwärzlichgrau (Rhätizit). — Auf M Perlmutter- und sonst Glasglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend. — Durch Reiben werden einige Krystalle positiv-, andere negativ-elektrisch.

Zusammensetzung: Die Analysen der weissen Var. aus dem Zillerthale (1) von Beudant, einer Var. (2) von Arfvedson und der Var. von Aschaffenburg (3) nach Klaproth, gaben;

	(1)	(2)	(3)	
Kieselerde	31,6	36,0	39,0	
Thonerde	67,8	64,0	53,0	Formel:
Kalkerde	0,2	—	—	$\dddot{\text{Al}}$, $\dddot{\text{Si}}$.
Kali	0,2	—	—	
Flufssäure	Spur	—	—	
Eisenoxyd	—	—	3,5	
Verlust	—	—	2,0	
	99,8	100,0	97,5	

V. d. L. verändert er sich nicht, Kleine Splitter behalten Durchsichtigkeit und Glanz. Nur in sehr strengem Feuer wird er etwas trübe und weifs. Mit Kobaltauflösung befeuchtet wird er bei starkem Feuer schön blau. Er wird weder vor noch nach dem Glühen von der Salz- oder Schwefelsäure merklich angegriffen.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils in eingewachsenen Krystallen und Zwillingskrystallen oder individualisirten blättrigen Massen; theils in stänglichen bis fasrigen Aggregaten von parallel oder auseinanderlaufend strahligem Bruche. — Im Glimmer-, Thon-, Talkschiefer-, auch im Weifsstein mit Staurolith, Granat: St. Gotthard, Campo longo, Simplon, Grainer und Pfitsch in Tyrol, Saualpe in Kärnthen, am Bacher in Steyermark; Gängerhoff bei Karlsbad; Penig, Miask, Katharinenburg in Sibirien; Norwegen, Schottland, Pensylvanien.

Der Cyanit wird, seiner Unschmelzbarkeit wegen, als Unterlage bei Löthrohrversuchen gebraucht. Reinere Stücke, von schöner blauer Farbe werden geschliffen aus Ostindien gebracht und mitunter für Saphire verkauft.

Der Fibrolith (Faserkiesel, Bucholzit), als Geschiebe von Welwarn und Schüttenhofen in Böhmen, derb von Lisens in Tyrol, von Bodenmais im Fichtelgebirge und von der Grube Kurprinz bei Freiberg, ist ein inniges Gemenge von höchst feinfasrigem Rhätizit mit etwas Quarz zu betrachten, daher sein spec. Gewicht auch nur 3, 1 — 3, 2 beträgt.

An die Gattung des Cyanit reihen sich noch an:

a. Der Saphirin findet sich in krystallinisch-theilbaren Massen; saphirblau zum Grauen und Grünen sich neigend; glasglänzend; durchscheinend. Härte 7 — 8; Gewicht = 3,4; Bestandtheile nach Stromeyer: 63, 10 Thonerde, 14, 50 Kieselerde, 16, 85 Talkerde, 0, 38 Kalkerde, 3, 92 Eisenoxydul, 0, 52 Manganoxyd, 0, 49 Wasser. — Vor dem Löthrohre für sich und mit Borax unschmelzbar. Im Glimmerschiefer auf Grönland.

b. Diaspor (euklastischer Disthenspath); wahrscheinlich 1- und 1gliedrig; krystallinische Masse mit Theilbarkeit parallel den Flächen eines rhombischen Prismas von ungefähr 130°, deutlicher nach der Abstumpfung der scharfen Seitenkante. Ritzt Glas; sehr spröde; Gewicht = 3, 4 — 3, 6. In zarten Blättchen weifs und durchscheinend, bis durchsichtig, auch gelb oder roth gefärbt, durch zarte Ueberzüge von Eisenoxydhydrat, oder von Eisenoxyd; glasglänzend

auf den Theilungsflächen, auf dem Bruch fettglänzend. Bestandtheile nach Vauquelin, Children und Hefs:

Thonerde	80,0	76,06	85,44	Formel:
Wasser	17,0	14,70	14,56	A·J, H·.
Eisenoxyd	3,0	7,78	—	
	100,0	98,54	100,00	

Im Kolben heftig dekrepitirend und zu kleinen, weissen, glänzenden Schuppen zerfallend; bis zum Glühen erhitzt viel Wasser gebend. — Auf Kohle unschmelzbar. In Borax als Pulver auflöslich. Mit Phosphorsalz leicht zu klarem, farblosem Glase, ohne Kieselskelett. Soda ohne Wirkung. Durch Kobaltsolution werden die Stücke schön blau gefärbt. — Findet sich bei Miask am Ural auf schmalen Gängen mit Brauneisenstein, Schmirgel und Glimmer in körnigem Kalkstein; auch zu Gornaschit am Ural.

c. Sillimanit; 2- und 1gliedrig; die nicht selten sehr dünnen, häufig gestreiften, etwas gekrümmten, selbst gedreheten und zu Büscheln zusammengehäuften Krystalle sind 4seitige Prismen g von 106° 30′, wie Fig. 98, und mit einer Schiefendfläche d/2 zu der Kante g/g unter 113° geneigt. — Theilbarkeit nach der geraden Abstumpfung der stumpfen Seitenkante; Bruch uneben, splittrig; Härte = 6 bis 6, 5; Gewicht = 3, 41. Wasserhell, gelblich, dunkelgrau ins Nelkenbraune; auf Krystallflächen Fett-, im Bruche Glasglanz; an den Kanten durchscheinend bis durchsichtig. — Bestandtheile nach Bowen 42, 66 Kieselerde, 54,11 Thonerde, 2,00 Eisenoxyd, 0,51 Wasser. Jedoch ist die Analyse unsicher, da Thompson später einen beträchlichen Zirkonerdegehalt nachgewiesen hat. — V. d. L. schmilzt er nicht; wird von Borax nicht aufgelöst, und durch Soda nur unvollkommen angegriffen. Säuren ohne Wirkung. — Zu Saybroork in Konnektikut, auf einem Quarzgange im Gneis.

d. Der Wörthit findet sich in kleinen krystallinischen Partien; ritzt Quarz; spec. Gew. ungefähr 3; weifs, auf den Theilungsflächen Perlmutterglanz, durchscheinend. Bestandtheile nach zwei Analysen von Hefs:

Thonerde	53,50	52,63
Kieselerde	40,58	41,00
Talkerde	1,00	0,76
Wasser	4,63	4,63

V. d. L. auf Kohle und für sich und mit Soda unschmelzbar. — Bis jetzt nur mit Skapolith verwachsen, in Geschieben in der Gegend von Petersburg, wahrscheinlich aus finnländischen und schwedischen Gebirgen abstammend.

8. Gattung. Epidot.

Syn. Pistacit, *W.*; Prismatoidischer Augitspath, *M.*; Epidote, *Hy.* und *B.*; Prismatoidal Augite or Epidote, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Grundgestalt: Octaëder, bestehend aus dem vordern (n) und dem hintern (z) schiefen Prisma Fig. 168 — 171. Das vertikale Prisma o Fig. 171 tritt nur sehr untergeordnet auf, dagegen die erste Seitenfläche M sehr vorherrschend, seltner die zweite, P. Schiefendflächen kommen eine ganze Reihe vor, sie sind mit i, s, r, T bezeichnet, die Basis mit t; ausserdem finden sich auch noch mehre schiefe Prismen, von denen wir hier nur der beiden hintern d und u erwähnen. — Man sieht aus den Figuren, dafs der Charakter des Krystallsystems des Epidots ganz abweichend von dem anderen 2- und 1gliedrigem Systeme und etwas schwer aufzufassen ist. — Die Neigungswinkel sind nach den Messungen verschiedener Mineralogen sehr verschieden, welches in den schwankenden Verhältnissen isomorpher Elemente seinen Grund haben mag. Die folgenden Winkelangaben sind aus dem Werke des Prof. Mohs entlehnt: Neigung der Hauptaxe zur ersten Nebenaxe oder der Basis l zur ersten Seitenfläche M = 89° 27′, von z : z (über T) 70° 9′, von n : n (über r) = 70° 33′, von o : o (über M) 63° 8′, T : M = 115° 24′, r : M = 116° 17′, s : M = 134° 23′, i : M = 145° 39′, n : M = 104° 48′. — Zwillingskrystalle, deren Zusammensetzungsfläche parallel, Umdrehungsaxe senkrecht auf einer Fläche T, die Flächen M beider Individuen bilden einspringende Winkel von 129° 12′. — Oberfläche von den Schiefendflächen, von der ersten Seitenfläche und der Basis häufig und stark gestreift, so dafs sich nicht selten schilfartige Säulen bilden; o zuweilen zart vertical gestreift.

Theilbarkeit nach M sehr, nach T weniger vollkommen. — Bruch, uneben und splittrig. — Spröde. — Härte = 6 — 7. — Gewicht = 3, 2 — 3, 5. — Farblos, im reinsten Zustande, aber fast immer grau oder grün gefärbt. — Glasglanz, auf den vollkommenen Theilungsflächen sehr stark und perlmutterartig. — Halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung: Drittel kieselsaure Kalkerde und Thonerde; sie kann durch $\dot{R}^3 \dddot{Si} + 2 \ddot{R} \dddot{Si}$ bezeichnet werden. Als $\dot{R}$ kommen vor: Kalkerde, Talkerde, Eisenoxydul, Manganoxydul, als $\ddot{R}$ vorzüglich Thonerde auch Eisenoxyd.

Man unterscheidet sowohl in chemischer als auch in Hinsicht der äussern Kennzeichen, Kalk-, Eisen- und Manganepidot.

1) Der Kalkepidot oder Zoisit enthält nach den Analysen der Var. (1) aus Kärnthen von Klaproth und der Var. (2) aus Baireuth von Bucholz:

	(1)	(2)	
Kieselerde	45,0	40,25	Formel:
Thonerde	29,0	30,25	$\dot{C}a^3 \dddot{Si} + 2 \ddot{A}l \dddot{Si}$,
Kalkerde	21,0	22,50	C S + 2 A S.
Eisenoxydul	3,0	4,50	
	98,0	97,50	

V. d. L. schwillt er an, leuchtet und schmilzt unter Schäumen zu einer blasigen blumenkohlähnlichen Masse, welche aber nicht weiter zum Glase gerundet werden kann. Sie ist weiſs und gelblich. — In Borax mit Anschwellen und Brausen auflöslich zu einem farblosen Glase. — Die Salzsäure greift ihn vor dem Glühen zwar an, zersetzt ihn aber nur unvollständig. Nach starkem Glühen oder nach dem Schmelzen aber, als feines Pulver, giebt er mit der Salzsäure eine vollkommene Gallerte.

Die Krystallform des Zoisits ist nach Brocke (Poggendorff XXIII, 370) ganz verschieden von der des Eisenepidotes und der des Euklases ähnlich. Weitere Untersuchungen werden zeigen ob diese Var. als Gattung getrennt werden muſs. — Er findet sich gewöhnlich in grossen aber undeutlichen, eingewachsenen Krystallen oder stänglichen Aggregaten; sehr ausgezeichnet im Fichtelgebirge, an der Saualpe und am Rädelgraben in Kärnthen, an der Bacheralpe in Steyermark zu Sterzing in Tyrol.

2. Der Eisenepidot oder Pistazit (Eisenkalkepidot, Arendalit, Thallit) ist pistaziengrün bis schwärzlichgrün einerseits, oliven-, öl-, zeisig-, berggrün, grünlichgrau ander-

seits; krystallisirt theils in grossen, und dann nicht selten schalig zusammengesetzten, theils in nadelförmigen, büschel- und bündelförmig oder auch verworren gruppirten Krystallen; auch derb in stänglicher bis fasriger, körniger bis dichter Zusammensetzung von strahligem oder unebenem und splittrigem Bruch.

Die Bestandtheile einer Var. von Arendal sind nach Vauquelin und einer nadelförmigen Var. von der Insel St. Jean, nach Beudant:

Kieselerde	37,00	40,9
Thonerde	21,00	28,9
Eisenoxydul	21,57	14,0
Kalkerde	15,00	16,2
Manganoxyd	1,50	—
	96,07	100,0

Formel:

$$\dot{C}a^3 \dddot{S}i + 2 \left. \begin{matrix} \ddot{A}l \\ \ddot{F}e \end{matrix} \right\} \dddot{S}i.$$

V. d. L. giebt er bei ähnlichem Verhalten eine dunkelbraune oder schwarze schlackenartige Masse. Sie ist matt oder wenig glänzend und zum Theil magnetisch. Mit Borax giebt er ein von Eisen gefärbtes Glas. In Salzsäure verhält er sich wie der Kalkepidot.

Im primären Gebirge, theils in das Gestein (Granit, Syenit, Gneis, Grünstein) eingesprengt, so namentlich der körnige und dichte, aber auch der stängliche und krystallisirte; theils auf Magneteisensteinlagern mit Augit, Hornblende, Granat etc. zu Arendal in Norwegen, Norberg und Langbansbytta in Schweden, oder auf Kalk- und Granatlagern, zu Breitenbrunn, Schwarzenberg, Bergiefshübel in Sachsen; theils auf Gängen, wie zu Allemont in Dauphiné, auf der Mussaalpe in Piemont, zu Flofs in der Pfalz; endlich auch, doch selten, in den Blasenräumen der Tyroler Mandelsteine. Die sandige Var. (Skorza) findet sich vorzüglich in den Goldseifen von Muska in Siebenbürgen.

3. Manganepidot (Piemonteser Braunstein) findet sich in stänglichen Aggregaten; kirschroth. Die Bestandtheile sind nach Cordier:

Kieselerde	33,5
Thonerde	15,0
Eisenoxyd	19,5
Kalkerde	14,5
Manganoxydul	12,0
	94,5

Formel: $\dot{C}a^3 \ddot{S}i + 2 \left.\begin{matrix}\ddot{A}l\\ \ddot{M}n\end{matrix}\right\} \ddot{S}i.$

V. d. L. schmilzt er leicht und mit Sprudeln zu einer schwarzen, stark glänzenden Glasperle. Mit Borax giebt er ein, in der äussern Flamme violettes, in der innern grünes Glas, welches sich beim Abkühlen bleicht. In der Salzsäure verhält er sich wie der Kalkepidot.

Kommt zu St. Marcel in Piemont vor.

Zu der Epidotgattung gehören noch:

a) Der Bucklandit (Dystomer Augitspath *Hd.*) hat ganz die Formen und die Winkel des Epidots, keine Theilbarkeit, ist schwarz, härter als Augit, undurchsichtig. Er findet sich in der Neskielgrube bei Arendal mit Kalkspath und in den vulkanischen Massen des Laacher Sees mit glasigem Feldspath.

b) Der Withamit hat ebenfalls Krystallformen wie der Epidot. Neigung von r : T = 128° 20′, von M : T = 116° 40′. Härte = 6 bis 6, 5; Gewicht = 3, 1 — 3, 3. Farbe karminroth und blafs strohgelb, wenn man in Richtungen durch die Krystalle sieht, die aufeinander und auf der Länge derselben senkrecht stehen. Findet sich zu Glencon in Schottland im Trapp.

c) Der Thulit ist nach zwei Richtungen theilbar, die sich unter 92° 20′ schneiden. Die Krystallformen stimmen mit denen des Epidots ganz überein; ist rosenroth, findet sich zu Suhland in Tellemarken in Norwegen.

9. Gattung. Axinit.

Syn. Prismatischer Axinit, *M.*; Axinite, *Hy.* u. *B.*; Prismatic Axinite, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1gliedrig. Eine der gewöhnlichern Combinationen ist in Fig. 105 dargestellt. Sie besteht aus der Basis c, der linken Fläche des Hauptoctaëders o, der schiefen Endfläche 2 d′, der rechten und linken Fläche des vertikalen Prismas g u. g′ des Hauptoctaëders und der ersten Seitenfläche a. Es wird dies hinreichen, die sehr unsymmetrische Krystallform des Axinits zu verdeutlichen. — Die wichtigsten Neigungswinkel sind folgende: c : g = 134° 48′,

c : g' = 135° 24', g' : g = 115° 39', a : g = 143° 37', a : g' = 152° 1', a : 2 d' = 164°. — Die Oberfläche von c und g' gewöhnlich stark vertikal, von g parallel den Kanten mit c gestreift, wogegen a und 2 d' gewöhnlich sehr glatt und glänzend sind.

Theilbarkeit parallel c und den Abstumpfungen zwischen c und den hintern g' und g, die miteinander einen Winkel von etwa 101½° hervorbringen, insgesammt unvollkommen, unterbrochen und schwer zu erhalten. — Bruch, kleinmuschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 6, 5 bis 7. — Gewicht = 3, 2 bis 3, 3. — Farblos, aber jederzeit nelken- bis rauch-, perl- und grünlichgrau, oder pflaumenblau, zuweilen durch eingemengten Chlorit grün gefärbt. — Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. — Durch Erwärmung zum Theil polarisch elektrisch werdend.

Zusammensetzung nicht genügend gekannt. Die Var. von Treseburg enthält nach Wiegmann:

Kieselerde	45,00
Thonerde	19,00
Kalkerde	12,50
Eisenoxyd	12,25
Manganoxyd	9,00
Talkerde	0,25
Borsäure	2,00
	100,00

Formel:
$\dot{Ca}$, $\dot{Fe}$, $\dot{Mn}$, $\dddot{\bar{Al}}$, $\dddot{Si}$, $\dddot{\dddot{\bar{B}}}o$.

Auch die Var. von Thum und aus der Dauphiné enthält Borsäure, welche in den Analysen von Klaproth und Vauquelin nicht angegeben ist.

V. d. L. schmilzt er leicht mit starkem Aufwallen zu einem glänzenden dunkelgrünen Glase. Mit saurem schwefelsaurem Kali und Flufsspath geschmolzen giebt er Reaction von Borsäure. Von der Salz- und Schwefelsäure wird er unmittelbar nur wenig angegriffen. Nach dem Glühen wird er von der Schwefelsäure gröfstentheils zersetzt. Die zur Trockne eingedampfte Masse ertheilt dem Weingeist die Eigenschaft mit grüner Flamme zu brennen. Von der Salzsäure aber wird er nur wenig angegriffen. — Das Pulver des

geschmolzenen Axinits wird von der Salzsäure nur wenig zersetzt und bildet eine Gallerte.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle einzeln aufgewachsen oder zu Drusen versammelt, theils derb und eingesprengt in schalig-körniger Zusammensetzung.

Auf Lagern und Gängen im ältern Gebirge; die ausgezeichnetesten Krystalle von Bourg d'Oisans im Dauphiné und von Landsend in Kornwall; minder ausgezeichnete Varietäten von Barèges in den Pyrenäen; aus Chamonay, vom Monzoniberge in Tyrol, von Kongsberg in Norwegen; von einem Grünsteinlager zu Thum (daher Thumerstein), von Schneeberg, von Menschenfreude bei Schwarzenberg in Sachsen, von Gängen im Grünstein zu Treseburg am Harz.

Der Axinit nimmt zwar eine schöne Politur an, jedoch fehlt seiner Farbe meist das Angenehme, um ihm für Steinschleifer und Juweliere Werth zu geben.

IX. Familie der Thone. *)

1. Thon.

Regelmässige Gestalten und Theilbarkeit fehlen. — Sehr weich, zum Theil zerreiblich. — Spec. Gew. = 1, 8 bis 2, 6. — Matt. Undurchsichtig. — Farbe weifs, grau, braun, roth, grün, gelb. Oft gefleckt; gewolkt, gestreift. — Strich mehr oder weniger glänzend. — Erdig. — Fühlt sich mehr oder weniger fettig an. — Hängt mehr oder weniger stark an der Zunge. — Erweicht im Wasser und bildet eine plastische Masse. — Absorbirt Fett. — Derb. —

Chemische Zusammensetzung. Wir theilen hier die Bestandtheile mehrer für Künste und Gewerbe wichtiger Thonarten mit:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kieselerde	60,7	63,7	56,9	65,0	52,0	49,6	46,5
Thonerde	18,2	20,7	21,9	24,0	27,0	37,4	34,9
Talkerde	0,6	—	0,6	—	—	—	—
Eisenoxyd	1,6	4,5	3,4	Spur	2,0	—	3,0
Wasser	12,0	10,0	17,4	11,0	19,0	11,2	15,2
	99,1	98,9	100,2	100,0	100,0	98,2	99,6

*) Unter den Gliedern dieser, in technischer Hinsicht wichtigen Familie, ist keine einzige ächte Gattung.

Alle diese Analysen rühren mit Ausnahme der Nro. 3, welche Hr. Karsten angestellt hat, von Hrn. Berthier her. Nro. 1. ist die eines grauen, hin und wieder gelb gefleckten, fettig anzufühlenden sogenannten Pfeifenthons von Strafsburg. — Nro. 2. Thon von Stourbridge in England; er ist grau und gleichartig und man wendet ihn zur Anfertigung von Glashäfen und Tiegeln zur Gufsstahl-Fabrikation an; er ist als sehr feuerfest bekannt. — 3. Thon von Höganas in Schweden; er ist schiefrig, wird grau durch Brennen, kommt aus dem Steinkohlengebirge; ist sehr feuerfest. — 4. Thon von Forges im Depart. der niedern Seine, ist hellgrau, wird durchs Brennen weifs; kommt aus der tertiären Formation. Ist ein vortreffliches Material zu den Glashäfen. — 5. Thon von Andennes bei Namur; grau, sanft anzufühlen; man bedient sich seiner hauptsächlich zur Anfertigung der Tiegel zur Messingfabrikation. — 6. Thon von Devonshire in England, als sehr feuerfest bekannt; graulichweifs; entfärbt sich durchs Brennen. — 7. Thon von Grofsallmerode in Hessen, welcher zur Anfertigung der bekannten Tiegel dient; grau, nach dem Brennen röthlich.

Durch eine allgemeine Formel kann die Zusammensetzung dieser Thone nicht ausgedrückt werden; den Nro. 1 und 2 entspricht die Formel $A\ S^4 + Aq$, den Nro. 3 — 5 die Formel $A\ S^2 + Aq$, den Nro. 6 und 7 die $A^3\ S^4 + Aq$.

Die Thone finden sich in allen Gebirgsformationen, von Kohlensandstein bis zu den neuesten Bildungen; er begleitet alle Sandsteine, und ist sehr häufig ihr Bindemittel; ebenso auch der Kalkstein, in welchem er sehr häufig mächtige Lager bildet, selten aber rein, sondern oft mit kohlensaurem Kalk vermengt ist (Mergel). Endlich findet er sich auch sehr häufig in den tertiären Gebirgen, besonders in den ältesten Formationen desselben, welche davon die des plastischen Thons heifst. — Specielle Fundorte ausser den schon erwähnten anzuführen würde unnöthig seyn.

Der Thon ist ein überaus nützliches Mineral, der seiner Anwendung und seiner Reinheit nach, mit den besondern Namen Töpferthon, Pfeiffenthon, Lehm, Letten etc. genannt wird. Die reinsten Abänderungen des Töpferthons und der Pfeiffenthon werden zu Steingut, Fayence, zu Thonpfeifen, zum Walken und Waschen, als Farbematerial und zu den verschiedenen feinern Töpferwaaren benutzt. Die feuerfesten Abänderungen gebraucht man zur Anfertigung von Schmelztiegeln, unter Zusatz von Sand oder Graphit, zu Pyrometern, zur Bereitung von Kapseln, für Porzellanfabriken, zu Steinen für Schmelz- und Brennöfen. Die unreinern Abänderungen werden zu verschiedenen Steingeschirren, zur gemeinen Töpferwaare etc. angewendet. Die noch unreinern Arten, ferner

der Lehm und der Letten werden zu Dach- und Mauerziegeln, zu Lehmwänden, als Mörtel, zur Anfertigung von Formen in der Metallgiesserei, zu wasserdichten Dämmen etc. benutzt. — Ein vorzüglich aus Thon bestehender Boden ist für die Agronomie und Forstkultur im Allgemeinen nachtheilig.

2. Porzellanerde.

Syn. Kaolin; Argile Kaolin, *Bd.*, Porcelain-Carth, *J.*

Derb und eingesprengt; selten in Afterkrystallen. — Zerreiblich. — Spec. Gew. = 2, 21. — Matt. — Undurchsichtig. — Farbe weifs, ins Graue und Rothe geneigt. — Strich weifs. Färbt ab. — Hängt wenig an der Zunge. — Bruch erdig. — Fühlt sich sanft und mager an.

Bestandtheile:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kieselerde	43,05	46,8	43,0	52,8	55,8	63,5	50,0
Thonerde	35,93	37,3	37,7	31,2	25,0	28,0	28,0
Kali	—	2,5	—	2,2	3,2	1,0	2,2
Kalkerde	0,83	—	—	—	—	—	5,5
Talkerde	—	Spr.	—	1,6	8,5	8,0	0,7
Eisenoxyd	1,00	—	1,5	—	1,8	—	5,5
Wasser	18,50	13,0	12,6	10,0	7,2	—	9,5
	99,91	99,6	95,4	97,8	99,5	100,5	101,4

Die Analyse Nro. 1. rührt von Hrn. Fuchs, die übrigen sechs rühren von Hrn. Berthier her. — Nro. 1. Porzellanerde von Passau in Bayern. 2. Von St. Yriex im Depart. der obern Vienne; nachdem sie in der Porzellanmanufactur zu Sèvres geschlämmt und getrocknet worden, ist sie vollkommen weifs. Ungebrannt wird sie von starken Säuren angegriffen. Wenn man, wie es wahrscheinlich ist, annimmt, dafs das Kali von einem unzersetzten Feldspath herrührt, so findet man leicht, dafs in der ganz reinen Porzellanerde, Kiesel- und Thonerde in dem Verhältnifs von 48 zu 52 stehen; da nun dieses Verhältnifs dasjenige ist, welches das Thonerde-Silicat A S bildet und da die Formel des Feldspaths $K\ A^3\ S^{12}$ ist, so folgt, dafs dies Mineral das Kalisilicat $K\ S^9$ und daher zwei Drittel von seinem Gewicht verliert, wenn es in Porzellanerde umgewandelt wird. Die Ursache dieser Erscheinung können wir uns nicht erklären und sie ist um so schwieriger zu fassen, da das Wasser, welchem man sie zuschreiben könnte, gar keine Einwirkung auf das Kalisilicat zu haben scheint. — 3. Porzellanerde von Schneeberg in Sachsen; sie ist etwas röthlich; der Verlust bei der Analyse ist das Alkali, welches man erkannt, aber nicht gewogen hat. — 4. Von

Meissen. Diese Varietät soll von der Zersetzung eines porphyrartigen Gesteins herrühren und ist sehr schön weifs. — 5 Von Gardefregney bei St. Tropez im Vardepart. Sie ist merklich roth gefärbt, bildet ein 40 — 45 Fufs mächtiges Lager im Glimmerschiefer und ist von Schriftgranit begleitet. Sie ist mit blättrigen Feldspath und Glimmer vermengt, welche man durch Schlämmen trennt. — 6. Von Mende im Lozèredep.; sie ist röthlich und mit einer bedeutenden Menge von groben Feldspathsande vermengt. — 7. Aus der Normandie; durch Eisenoxyd stark gefärbt.

Die Porzellanerde ist ohne Zweifel ein Product der Zersetzung des Feldspathes oder vielmehr der aus vorwaltendem Feldspath und wenigern Quarz bestehenden Felsarten. — Aus den Analysen ersieht man, dafs die Zusammensetzung der Porzellanerde keine bestimmte, sondern sehr verschieden ist, welches hauptsächlich davon herrührt, dafs sich der Feldspath wahrscheinlich nach und nach zersetzt und eine Menge von Zuständen durchläuft, ehe er zu reiner Porzellanerde wird, und ferner, dafs letztere aus Feldspathen mit verschiedenen Basen entsteht.

Die Porzellanerde findet sich auf Lagern im Granit, Gneis und Glimmerschiefer und ist das Hauptmaterial zur Verfertigung des Porzellans.

3. Kieselguhr.

Besteht aus matten, zerreiblichen, locker zusammengebackenen Theilen, ist leicht, fühlt sich sanft und mager an, hängt etwas an der Zunge, ist undurchsichtig, graulichweifs und perlgrau. Bildet mit zarten Pflanzenfasern und Wurzeln durchzogene Schichten, und kommt auf Isle de France vor. Klaproth fand darin: 72 Kieselerde, 21 Wasser, 2,5 Thonerde und 2,5 Eisenoxyd.

4. Klebschiefer.

Syn. Argile feuilletée *Hy.*; Adhesive Slate, *J.*

Gelblichgrau, ins Aschgraue verlaufend. Schwach an den Kanten durchscheinend. Hängt sehr stark an der Zunge. Sehr weich. Fühlt sich, zumal wenn er feucht ist, etwas fettig an. Bruch flachmuschlig. Geradschiefrig. Spec. Gew. = 2,08. Saugt Wasser ein, unter Ausstossen von Luftbläschen, zerfällt aber nicht. Besteht, nach Klaproth, aus 62,5 Kiesel-, 8 Talk-, 0,5 Thon-, 0,25 Kalkerde, 4 Eisenoxyd, 0,75 Kohle, 22 Wasser und gasförmigen Stoffen, Kohlensäure und Kohlenwasserstoffgas, und findet sich zu Menil-Montomt und am Montmartre bei Paris.

5. Polirschiefer.

Syn. Argile á polir, *Bd.*; Polishing Slate, *J.*

Gelblichgrau, ins Weisse und Braune fallend. Undurchsichtig. Im Bruche feinerdig. Gerade und dünnschiefrig. Fühlt sich fein aber mager an. Sehr weich, ins Zerreibliche übergehend. Hängt wenig oder gar nicht an der Zunge. Spec. Gew. = 0,6. Saugt Wasser ein, ohne zu zerfallen. Besteht, nach Bucholz, aus 79 Kiesel-, 1 Thon-, 1 Kalkerde, 4 Eisenoxyd und 14 Wasser. Findet sich zu Kutschlin unweit Bilin in Böhmen, am Habichtswalde in Hessen und bei Planitz unweit Zwickau. Wird zum Putzen von Silber, Messing u. s. w. angewendet.

6. Trippel.

Derb und dicht. Bruch erdig und im Grofsen zuweilen schiefrig. Matt. Farbe grau, zumal gelblich- und aschgrau, ins Weisse und Gelbe übergehend. Undurchsichtig. Nicht sonderlich spröde. Hängt nicht an der Zunge. Fühlt sich mager und etwas rauh an. Weich, ins sehr Weiche übergehend. Spec. Gew. = 1,8 bis 2,2. — Saugt Wasser ein und wird dadurch erweicht. Brennt sich weifs, erhärtet etwas, ist aber im hohen Grade strengflüssig. Besteht nach Bucholz aus 81 Kiesel, 1,5 Thon, 8 Eisenoxyd, 3,5 Schwefelsäure, 5 Wasser. — Kommt im Flötzgebirge als einzelne Lager vor; findet sich in Sachsen, Böhmen, Frankreich, England, und wird zum Schleifen und Poliren von Metall, Glas etc. und in der Förmerei gebraucht.

7. Thonstein.

Syn. Verhärteter Thon; Roche argileuse.

Derb, in mächtigen Lagern und Gebirgsmassen, zuweilen mit Pflanzenabdrücken. Farbe grau, weifs und roth in vielen Nuancen, gestreift, gefleckt und geadert. Hängt wenig oder gar nicht an der Zunge. Fühlt sich mager an. Bruch uneben und flachmuschlig, zuweilen feinerdig und im Grossen schiefrig. Spec. Gew. = 2,2.

Findet sich in selbstständigen Gebirgsmassen, auf Lagern und auf Gängen und bildet die Hauptmasse von Porphyren: im Schwarzwalde, in Sachsen (Chemnitz, Marienberg, Frauenstein etc.) und an vielen andern Orten und wird häufig als Baustein benutzt.

Der Eisenthon, eine eisenreiche Abänderung des Thonsteins, von röthlichbrauner, bräunlichrother, ziegelrother und leberbrauner Farbe. Derb, oft blasig. Spec. Gew. = 2,4 bis 2,8. Bildet häufig die Grundmasse von Mandelstein. Findet sich bei Ilfeld am Harz, am Inselsberg bei Gotha, zu Planitz in Sachsen etc.

8. Bergseife.

Syn. Bockseife; Savon de Montagne; Mountain-Soap.

Derb. Bruch feinerdig. Matt. Farbe licht bräunlichschwarz; Strich fettig glänzend. Undurchsichtig. Milde. Färbt nicht ab, schreibt aber. Hängt stark an der Zunge. Fühlt sich sehr fettig an. Weich. Leicht. Fährt im Wasser mit Knistern auseinander und wird zähe. Enthält nach Ficinus: 23,3 Kiesel-, 16 Thon-, 1,1 Kalk-, 3,1 Talkerde, 10,3 Eisen-, 3,1 Manganoxyd, 43 Wasser. — Kommt am nördlichen Abhange des Thüringer Waldes, bei Waltershausen, in Lagen, in der Gegend von Bilin in Böhmen, in Polen, bei Dillenburg und auf Skyn in Basalt vor.

9. Grünerde.

Syn. Terre verte de Verone; Green earth.

In pseudomorphosischen Krystallen nach Augitformen, die aus einer Zersetzung oder Umwandlung desselben in Grünerde hervorgegangen sind und in deren Mitte man zuweilen kleine Schwefelkieskörner findet; derb, kugelig, mandelförmig, als Ueberzug. Bruch uneben bis feinkörnig und erdig. Undurchsichtig. Matt, auch wenig- und fettglänzend. Seladongrün, ins schwärzlich- und olivengrüne. Strich blaulichgrün, auch grünlichweiſs. Wenig fett anzufühlen. Etwas an der feuchten Lippe hängend. Weich bis zerreiblich. Spec. Gew. = 2,8. — Bestandtheile nach Klaproth: 53 Kiesel, 2 Talkerde, 28 Eisenoxyd, 10 Kali, 6 Wasser. — Findet sich häufig da, wo augitische Gesteine vorhanden sind, aus deren Zersetzung sie entstanden ist; selten in mächtigen Massen, wie z. B. am Monte Baldo im Veronesischen; öfter als dünne Rinde der Wände von Blasenräumen, oder dieselben ganz ausfüllend; als bezeichnende Einmengung in Grünsand, Kreide, Grobkalk etc.

Die Grünerde, Veroneser Erde, wird roh oder gebrannt, als eine sehr gute und besonders luftbeständige Malerfarbe angewendet.

10. Gelberde.

Syn. Argile ocreuse jaune; Yellow Earth.

Derb. Ockergelb. Matt. Feinerdiger Bruch. Etwas abfärbend. Fettig anzufühlen. Stark an der feuchten Lippe hängend. Weich. Strich wenig glänzend. *Spec.* Gew. = 2,2. Im Wasser augenblicklich zu Pulver zerfallend, wobei Luftbläschen aufsteigen. Bestandtheile nach Kühn: 33,2 Kiesel-, 14,2 Thon-, 1,4 Talkerde, 37,7 Eisenoxyd, 13,3 Wasser. — Brennt sich roth. — Findet sich auf Lagern im jüngern Flözgebirge mit Thon und zum Theil mit Quarzsand gemengt: zu Amberg in Bayern, zu Wehrau in der Lausitz, bei Blan-

kenburg am Harz etc. Wird zum Anstrich der Häuser, Zimmer und überhaupt zu groben Malereien angewendet.

11. Halloysit.

Nierenförmige und knollige Massen. Rein weifs, oder sehr licht blaulichgrau. An den Kanten durchscheinend. Bruch muschlig. Stark an der feuchten Lippe hängend. Weich. Spec. Gew. = 1,8 — 2,0. Kleine Stücke in Wasser gebracht werden durchsichtig, wie Hydrophan, es entwickelt sich Luft und das Gewicht wird vermehrt. Bestandtheile nach Berthier: 39 Kiesel-, 34 Thonerde, 26 Wasser. — Findet sich zu Anglar bei Lüttich auf einem Brauneisensteingange, mit Weifsbleierz, Bleiglanz und Galmei, im Uebergangskalkstein.

12. Walkerde.

Syn. Terre à foulon; Fullers Earth.

Derb. Weich. Matt. Undurchsichtig, höchstens schwach an den Kanten durchscheinend. Farbe grün, grau, weifs, roth. Strich fettig glänzend. Bruch uneben und erdig; im Grofsen flachmuschlig und zuweilen schiefrig. Hängt wenig oder gar nicht an der Zunge. Fühlt sich sehr fettig an. Zerfällt im Wasser, und bildet eine breiartige, nicht plastische Masse. Absorbirt Oel und Fett. — Bestandtheile nach Berthier: 50,5 Kiesel-, 12,8 Thon-, 4,0 Talkerde, 7,0 Eisenoxyd, 25,7 Wasser. — Findet sich bei Rofswein in Sachsen, am Bacher etc. in Steiermark, zu Ryegate in der Grafschaft Surrey in England, bei Nimptsch in Schlesien, in Mähren etc. — Man wendet sie zum Walken der Tücher, zum Waschen wollener Kleidungsstücke und zum Ausziehen der Fettflecke an. Sie wird zu dem Ende getrocknet, zerkleinert, dann in einem Gefäfs mit Wasser unter Umrühren erweicht und es werden die feinsten Theile abgeschlemmt.

13. Allophan.

Traubig, tropfsteinartig, nierenförmig, als Ueberzug, derb, eingesprengt, die traubigen und andern Gestalten nicht selten mit einer dünnen, matten, blaulich- oder grünlichweissen Rinde. Farbe himmelblau ins Spangrüne, auch ins Braune, Rothe, Gelbe und Weisse, zum Theil gefleckt, geadert, auch mit baumförmigen Zeichnungen. Halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Schwacher Glasglanz, der sich dem Glasglanze nähert. Bruch flachmuschlig ins Ebene. Härte = 2 bis 3. Spec. Gew. = 1,8 — 1,9. —

Bestandtheile der Var. von Gräfenthal nach Stromeyer (1), der Var. von Friesdorf bei Bonn nach Bunsen (2), der Var. von Namur nach Berthier (3).

	(1)	(2)	(3)
Kieselerde	21,92	21,05	24,3
Thonerde	32,20	30,37	39,6
Wasser	41,30	40,43	33,8
Schwefelsäure	0,52	—	—
Kalkerde	0,73	2,39	—
Kohlens. Kupferoxydul	3,06	—	—
Eisenoxydhydrat	0,27	2,74	—
Talkerde	—	2,06	2,3
	100,00	100,00	100,0

Findet sich als Ausfüllungs- oder Ueberkleidungsmasse kleiner unregelmässiger Räume in einem, von Eisenoxydhydrat durchdrungenen, mergelartigen Gesteine, begleitet von Kupferlasur und Kupfergrün, zu Gräfenthal bei Saalfeld; als Ueberzug auf Brauneisenstein zu Schneeberg; auf dem Braunkohlenlager zu Friesdorf bei Bonn; in Nieren und Adern in einem Thon bei Namur etc.

14. Bol.

Syn. Lemnische Erde; Sphragid; Bole.

Derb. Farbe gelblichgrau ins Gelbe, Rothe und Braune. Strich glänzend, das Pulver weiſs. Matt. Undurchsichtig, selten an den Kanten schwach durchscheinend. Bruch muschlig. Fett anzufühlen. Entwickelt beim Anhauchen einen Thongeruch. Hängt an der Zunge. Härte = 2. Spec. Gew. = 2,05. Im Wasser in Stücke zerspringend. Bestandtheile nach Wackenroder: 41,26 Kiesel-, 21,03 Thon-, 1,39 Talk-, 0,38 Kalkerde, 12,08 Eisenoxyd, 0,13 Kali, 24,57 Wasser. — Findet sich hauptsächlich an den Contactspuncten des Basaltes mit andern Gesteinen: Am Säsebühl bei Dransfeld im Hannöverschen; am Kap Prudelles unweit Klermont, bei Laubach im Vogelsgebirge etc. — Er wird hin und wieder, z. B. in der Türkei und in Spanien zu Pfeifenköpfen und Geschirren verarbeitet. Die sogenannte Terra sigillata der Alten gehört hieher.

15. Kollyrit.

Derb, seltner nierenförmig. Farbe weiſs ins Gelbliche, Röthliche und Grauliche. Matt. Undurchsichtig. Bruch feinkörnig ins Ebene und Flachmuschlige. Sehr fett anzufühlen. Wenig abfärbend. Ungemein stark an der feuchten Lippe hängend. Sehr weich. Spec.

Gew. = 2,1. Bestandtheile nach **Berthier:** 13,1 Kieselerde, 42,5 Thonerde, 44,4 Wasser. — Findet sich auf einem Gange im bunten Sandstein bei Weissenfels, im Porphyr bei Schemnitz etc.

16. Steinmark.

Syn. Lithomarge.

Pseudomorphische Krystalle nach Feldspathformen. Derb, kuglig, eingesprengt, als Ueberzug aus feinschuppigen oder staubartigen, meist schwach verbundenen Theilchen. Bruch eben ins Grofs- und Flachmuschlige, theils auch ins Erdige. Undurchsichtig. Matt. Strich etwas glänzend. Weifs, grau und blau in manigfachen Nuancen; ziegel- und fleischroth; ockergelb. Die Farben wechselnd in Flecken und Streifen. Nicht abfärbend. Fettanzufühlen. Härte = 2. Spec. Gew. = 2,2. Zum Theil beim Reiben phosphorescirend. Bestandtheile nach **Klaproth:** 58 Kieselerde, 32 Thonerde, eine Spur von Kali, 2 Eisenoxyd, 7 Wasser. — Wird nach dem Zustande der Aggregation in festes und zerreibliches Steinmark eingetheilt. — Es findet sich zu Rochlitz in Sachsen im Porphyr, zu Altenberg, Ehrenfriedersdorff etc. auf Zinnerzgängen, zu Planitz im Steinkohlengebirge, zu Zöblitz im Serpentin (zu dessen Politur es daselbst benutzt wird), bei Auerbach im Voigtlande in den Drusenhöhlen des Topasfelsens, am Harz auf Roth- und Brauneisensteingängen etc.

17. Speckstein.

Syn. Seifenstein; Spanische oder Brianconer Kreide; Stéatite; Soapstone.

Pseudomorphosische Krystalle nach Quarz- oder Kalkspath-, seltner nach Feldspath-, Vesuvian-, oder Staurolith etc. Gestalten; nierenförmig, traubig; derb und eingesprengt. Weifs ins Gelbe, Grüne, Graue und Rothe; oft baumförmig gezeichnet. Matt bis fettglänzend. An den Kanten durchscheinend. Bruch splittrig ins Unebene. Sehr fett anzufühlen. Nicht an der Zunge hängend. Weich. Spec. Gew. = 2,6 bis 2,8. — Bestandtheile nach **Tengström:** 63,95 Kiesel-, 28,25 Talkerde, 2,71 Wasser, 0,78 Thon, 0,60 Eisenoxyd, 3,94 flüchtige Theile. — Auf Erz- und andern Gängen, in Gebirgsarten verschiedenen Alters, auch auf Lagern: In der Oberpfalz, im Erzgebirge, in Kornwall (Seifenstein), bei Åbo in Finnland etc.

Der sogenannte Pimelith von Frankenstein in Schlesien ist ein durch Nickeloxyd grün gefärbter Speckstein.

Man benutzt das Mineral, um mancherlei Gegenstände daraus zu schneiden und zu drehen; ferner zum Poliren mancher Steinarten und

Gläser; als Zusatz zu Schminken und Pastellfarben; zum Zeichnen für Glaser, Kleidermacher und Sticker; zu Tiegeln; in Cornwall als Zusatz zum Porzellan etc.

18. Bildstein.

Syn. Agalmatholith; Chinesicher Speckstein; Pagodits; Figurestone.

Derb. Grün, grau, roth und gelb, in mehren Nuancen. Matt. Durchscheinend bis undurchsichtig. Bruch splittrig. Etwas fett anzufühlen. Härte = 2. Bestandtheile nach Klaproth: 34 Thonerde, 54,5 Kieselerde, 6,25 Kali, 0,75 Eisenoxyd, 4 Wasser. — Findet sich in China und zu Nagyag in Ungarn. — Die Chinesen schneiden und drehen aus dem Mineral Bilder, Vasen, Dosen etc. und so verarbeitet kommt es zu uns.

19. Meerschaum.

Syn. Elume de mer; Sea-foam.

Afterkrystalle nach Kalkspathformen. Derb, seltner in knolligen Massen. Weifs ins Gelbliche und Röthliche. Matt. Undurchsichtig. Bruch, eben ins Erdige, nur zuweilen flachmuschlig. Mager anzufühlen. Hängt stark an der Zunge. — Härte 2 — 3. — Spec. Gew. = 1,2 — 1,6. — Bestandtheile nach Berthier: 50 Kiesel-, 25 Talkerde, 25 Wasser, denen die Formel $M\ S^3 + Aq$ entspricht. — Er findet sich auf Lagern in Livadien, Natalien, Portugal, zu Kabanas in der spanischen Provinz Toledo, zu Coulomiers, Salinelle und Quincy in Frankreich etc. — Die Meerschaummasse wird in der Türkei nicht roh, sondern zu einem Teige verwandelt, den man gähren läfst, in Formen gedrückt und so zu Pfeifenköpfen verarbeitet.

X. Familie des Granates.

1. Gattung. Granat.

Syn. Dodekaëdrischer Granat, *M.*; Grenat, *Hy.*; Dodecahedral Garnet, *J.*

Krystallsystem: Homoëdrisch regulär. Die vorkommenden einfachen Gestalten und Kombinationen sind folgende: 1. Das Dodecaëder, Fig. 4, selbstständig; die gewöhnlichste einfache Form des Granats, oft nach der Richtung einer Haupt- oder Zwischenaxe verlängert oder verkürzt. 2. Das Ikositetraëder, Fig. 6, häufig; 3. Combination der beiden

obigen Gestalten, Fig. 5, die gewöhnlichste Comb. des Granats, in allen Graden des gegenseitigen Vorherrschens beider Gestalten. 4. Combination des Ikositetraëders $\frac{o}{2}$, des Dodekaëders d und des Hexakisoctaëders s, Fig. 11. — Andere Combin. in welchen auch das Hexaëder auftritt, gehören zu grossen Seltenheiten. — Die Oberfläche der Dodecaëderflächen oft parallel der kleinen, der Ikositetraëderflächen parallel der grössern Diagonale, der Hexakisoctaëderflächen parallel den mittlern Kanten gestreift; die Oberfläche von dem Hexaëder rauh.

Theilbarkeit, nach den Dodecaëderflächen, jedoch nie sehr vollkommen. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 6,5 — 7,5. — Spec. Gewicht = 3,4 — 4,3. — Gefärbt, sehr verschieden nach Maſsgabe der Zusammensetzung, grün, gelb, roth, braun, schwarz. — Pulver, grau, gelb, roth, braun. — Glas- bis Fettglanz. — Durchsichtig in allen Graden. — Durch Erwärmen elektrisch. — Theilweise die Magnetnadel schwach irritirend.

Zusammensetzung. Diese kann durch die allgemeine Formel: $\dot{R}^3\,\ddot{Si} + \ddot{\bar{R}}\,\ddot{Si}$ ausgedrückt werden. Als $\dot{R}$ kommen vor: Kalkerde, Eisenoxydul, Manganoxydul, Talkerde, als $\ddot{\bar{R}}$: Thonerde, Eisenoxyd, Manganoxyd. Die chemische Zusammensetzung der einzelnen Varietäten wird bei diesen selbst betrachtet werden.

V. d. L. kommen fast alle Varietäten darin überein, daſs sie ziemlich leicht und ruhig zu einem Glase schmelzen. Dieses Glas ist bei denjenigen, welche viel Eisen enthalten, entweder schwarz, mit Glas- oder Fettglanz, oder grau mit metallähnlichem Glanze (stahlgrau) und wirkt auf die Magnetnadel, oder wird selbst vom Magnet gezogen. Bei denjenigen Varietäten, welche nur eine geringe Quantität Eisen enthalten, ist das Glas mehr oder weniger durchscheinend, grünlich oder bräunlich und irritirt die Magnetnadel nicht. — In Borax sind die Granaten auflöslich, doch nicht im gleichen Grade und geben ein von Eisen, manchmal auch, besonders bei Zusatz von Salpeter, ein von Mangan gefärbtes Glas. — Vor dem Glühen wird das feine Pulver nur schwierig von der Salzsäure angegriffen, indessen können einige

Varietäten durch längeres Kochen zersetzt werden, wobei sich die Kieselerde als Pulver ausscheidet. — Nach starkem Rothglühen werden diejenigen Granaten, welche viel Kalkerde enthalten, im Allgemeinen von der Salzsäure leicht und vollkommen aufgelöst und geben beim Abdampfen durchsichtige Gallerte. Die übrigen Varietäten müssen, um auflöslich zu seyn, bis zur anfangenden Schmelzung geglüht oder selbst geschmolzen werden. Dann gelatiniren sie ebenfalls.

Die Varietäten der Gattung sind folgende:

1. Almandin (edler Granat, Thoneisengranat, Eisenoxydulgranat); colombin-, blut-, bräunlichroth; spec. Gew. = 3,7 — 4,3; Wirksamkeit auf die Magnetnadel; schmilzt zu einem schwarzen, oft metallisch glänzendem Glase, welches magnetisch ist. Die Bestandtheile der Var. (1) von Fahlun sind nach Hisinger, der Var. (2) von Engsö nach Trolle-Wachtmeister, der Var. aus dem Zillerthal (3) und von Grönland (4), nach Karsten und der Var. (5) vom Greiner, nach Kobell:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kieselerde	39,66	40,60	39,62	39,85	39,12
Thonerde	19,66	19,95	19,30	20,60	21,08
Eisenoxydul	39,68	33,93	34,05	24,35	27,28
Manganoxydul	1,80	6,69	0,85	0,46	0,80
Kalkerde	—	—	3,28	3,51	5,76
Talkerde	—	—	2,00	9,93	—
Eisenoxyd	—	—	—	—	6,00
	100,80	101,17	99,00	99,20	100,04

Formel: $\left.\begin{array}{l}\dot{F}e^3\\ \dot{M}n^3\end{array}\right\}\ \dddot{Si} + \ddot{\ddot{Al}}\ \dddot{Si}.$

Ursprünglich eingewachsen, zumal als ausserwesentlicher Gemengtheil vieler Gesteine, namentlich des Granits, Gneises, Glimmerschiefers, Talkschiefers, Chloritschiefers, Hornblendschiefers etc; secondär in der Gestalt von losen Krystallen und Körnern. Zeylon, Hindostan; Tyrol (Oetzthal und Grainer) Schweiz (Airolo, Kanaria, Maggia), Lobinger Berg in Kärnthen, Steyermark; Granatillo am Kapo de Gates in Spanien; Gömörer Comitat in Ungarn; Fahlun, Engsjö in Schweden; Kongsberg, Röraës in Norwegen; im Baireuthischen als Gemengtheil des Smaragdites; im Glimmerschiefer zu Ehrenfriedersdorff, Lengefeld, Sayda, Frauenstein, Bräunsdorff, im Weifsstein bei Chemnitz in Sachsen etc.

2. Kaneelstein (Hessonit, Essonite, *Hy.*); Mittel zwischen hyazinthrother und oraniengelber Farbe; spec. Gewicht = 3,63. Bestandtheile der Varietät von Malsjö nach Arfvedson und der von Zeylon nach C. Gmelin:

Kieselerde	41,87	40,00
Thonerde	20,57	23,00
Kalkerde	33,94	30,57
Eisenoxydul	3,93	3,66
Manganoxydul	0,39	Spur
Talkerde	—	0,59
	100,70	97,82

Formel: $\left.\begin{matrix}\dot{C}a^3\\ \dot{F}e^3\end{matrix}\right\}\dddot{Si} + \dddot{Al}\,\dddot{Si}.$

Krystallisirt auf Gängen im Serpentin mit Diopsid auf der Mussaalpe in Piemont; ausgezeichnet in Aegypten, auf Zeylon, in Rofshirn in Schottland, zu Malsjo in Schweden.

3. Grossular; grünlichgrau, spargel- und berggrün, weifs; Bestandtheile der Var. vom Wilui (1) nach Karsten, derselben (2) und einer weissen aus Tellemarken (3) nach Trolle-Wachtmeister, der von Cziklowa (4) nach Beudant.

	(1)	(2)	(3)	(4)
Kieselerde	38,25	40,55	39,60	41,10
Thonerde	19,35	20,10	21,20	21,20
Eisenoxyd	7,33	5,00	2,00	—
Kalkerde	31,75	34,86	32,30	37,10
Talkerde	2,40	—	—	0,60
Manganoxydul	0,50	0,48	3,15	—
	99,58	100,99	98,15	100,00

$$\text{Formel: } \dot{C}a^3\,\dddot{Si} + \left.\begin{matrix}\dddot{Al}\\ \dddot{Fe}\end{matrix}\right\}\dddot{Si}.$$

Man kann jedoch das Eisenoxyd, als einen unwesentlichen Bestandtheil, aus der Formel weglassen. Findet sich, ausser an den genannten Orten, eingewachsen in serpentinartigem Gestein, am Monzoniberge in Tyrol, zu Orawitza im Bannat etc.

4. Gemeiner Granat (Aplom, Allochroit); oliven-, lauch-, pistazien- grün bis leberbraun; krystallisirt und derb in körnigen bis dichten Zusammensetzungen. Bestandtheile einer dunkelgelben Var. vom Spitzberge bei Altenau am Harze (1), nach Wachtmeister, einer braunen Var. von Arendal (2), nach demselben, einer röthlichgelben Var. vom Gotthard (3), einer grünlichbraunen von Schwarzenberg (4) und einer bräunlichrothen vom Gottshausberge in Schlesien (5), sämmtlich nach Karsten:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kieselerde	35,64	40,20	37,82	36,85	36,55
Thonerde	—	6,95	19,70	4,05	18,75
Eisenoxyd	30,00	20,50	5,95	25,35	6,61
Kalkerde	29,21	29,48	31,35	32,32	31,44
Talkerde	—	—	4,15	—	4,20
Manganoxydul	3,02	4,00	0,15	0,95	1,70
Kali	2,35	—	—	—	—
	100,22	101,13	99,12	99,52	99,25

$$\text{Formel: } \left.\begin{matrix}\dot{C}a^3\\ \dot{F}e^3\\ \dot{M}n^3\end{matrix}\right\} \dddot{S}i + \left.\begin{matrix}\dddot{A}l\\ \dddot{F}e\end{matrix}\right\} \dddot{S}i.$$

Bildet theils ganze Lager mit Magneteisenstein, Hornblende, Eisen- und Kupferkies; ausser an den genannten Orten, zu Ehrenfriedersdorff, Berggiefshübel, am Teufelsteine zwischen Lauter und Sachsenfeld, zu Breitenbrunn und Geyer in Sachsen; bei Hof in Baireuth; Drammen in Norwegen.

5. Melanit (schwarzer Granat, Pyrenäit); meist krystallisirt, selten derb; Bestandtheile einer Varietät von Arendal (1) nach Trolle-Wachtmeister und einer Var. von Frascati bei Rom (2) nach Karsten:

	(1)	(2)
Kieselerde	42,45	34,60
Thonerde	22,47	4,55
Kalkerde	6,53	31,80
Talkerde	13,43	0,65
Eisenoxydul	9,29	28,15 Oxyd
Manganoxydul	6,27	—
	100,44	99,75

$$\text{Formel: } \left.\begin{matrix}\dot{M}g^3\\ \dot{C}a^3\\ \dot{F}e^3\\ \dot{M}n^3\end{matrix}\right\} \dddot{S}i + \dddot{A}l\ \dddot{S}i.$$

Findet sich in vulkanischen Gesteinen, am Monte Somma, zu Frascati und Albano bei Rom, im Breisgau, am Laacher See; auf Lagern im Urgebirge, zu Arendal in Norwegau, zu Barèges in den Pyrenäen.

6. Mangangranat (Braunsteinkiesel); bräunlichroth ins Braune; Bestandtheile nach Seybert:

Kieselerde	35,83		Formel:
Thonerde	18,06	$\left.\begin{array}{l}\dot{M}n^3\\ \dot{F}e^3\end{array}\right\}$	$\dddot{Si} + \dddot{Al}\ \dddot{Si}$.
Manganoxydul	30,96		
Eisenoxydul	14,93		
	99,78		

Findet sich im Granit bei Aschaffenburg im Spessart, in Böhmen und in Pensylvanien.

7. Rothoffit (Kolophonit, brauner Granat); röthlich-, gelblich-, schwärzlichbraun, bis pechschwarz; krystallisirt, die Krystalle zuweilen wie geflossen, und in Körner übergehend; derb in locker körnigen Zusammensetzungen; Bestandtheile einer Var. von Langbanshytta und vom Vesuv, nach Trolle-Wachtmeister:

Kieselerde	35,10	39,93		
Thonerde	—	13,45		
Kalkerde	26,91	31,66		Formel:
Talkerde	—	—	$\left.\begin{array}{l}\dot{C}a^3\\ \dot{M}n^3\end{array}\right\}$	$\dddot{Si} + \dddot{Fe}\ \dddot{Si}$.
Eisenoxyd	29,10	14,90		
Manganoxydul	7,08	1,40		
Kali	0,98	—		
	99,17	101,34		

Findet sich, ausser an den genannten Orten, zu Sala, Arendal, Drammen, Katharinenburg, Mursinsk, am Monte Somma, Orawitza, Sterzing in Tyrol, Ilmenau in Thüringen, in der Bergstrasse.

Gebrauch. Die schönen Var. des Almandins und des Kameelsteins, benutzt man, die erstern unter dem Namen des syrischen oder orientalischen Granats und die letztern unter dem Namen Hyazinth, als Schmucksteine, die fehlerfrei einen bedeutenden Preis haben. Die kleinern Almadine werden zu Halsbändern gebraucht und der Sand oder die ganz kleinen, statt des Smirgels, als Schleifmittel. Mancher sehr eisenhaltige gemeine Granat wird, wo er als Lagermasse vorkommt, als Zuschlag beim Eisenschmelzen angewendet.

Der Erlan Breithaupt's, der Granatoid Beckmann's und der Aedelfonsit gehören ohne Zweifel zum Granat.

2. Gattung. Pyrop.

Krystallsystem: Homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind Hexaëder, Fig. 13, mit rauhen und stark gekrümmten Oberflächen und ohne Theilbarkeit. — Bruch vollkommen muschlig. — Härte = 7,5. — Gewicht = 3,6 — 3,8. — Farbe, dunkel hyazinthroth bis dunkel blutroth, die krystallisirten und einige andere Varietäten etwas lichter, beim Hindurchsehen ins Gelbliche geneigt. Strich, weifs. —

Glasglanz, sich sehr wenig in Fettglanz neigend. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Trolle-Wachtmeister:

Kieselerde	43,70	
Thonerde	22,40	
Kalkerde	6,72	Formel:
Talkerde	5,60	$\dot{Fe}$, $\dot{Ca}$, $\dot{Mg}$, $\dot{Mn}$, $\dddot{Si}$, $\dddot{Cr}$.
Eisenoxydul	11,48	
Braunes Chromoxyd	6,52	
Manganoxydul	3,68	
	100,10	

Nach v. Kobell enthält er auch etwas Chromsäure. — V. d. L. für sich sehr schmelzbar.

In theils losen, theils eingewachsenen Körnern, in einer thonigen oder wackenartigen Masse und im Pechstein, bei Meronitz und Podsedlitz unweit Bilin in Böhmen; im Serpentin bei Zöblitz und im Zeller Walde in Sachsen; krystallisirt im Isargebirge; derb und schalig bei Arendal und Egg in Norwegen und auf Grönland.

Der Pyrop wird als Schmuckstein benutzt.

3. Gattung. Helwin.

Syn. Tetraëdischer Granat, *M.*; Tetraëdischer Sphen, *Br.*; Helvine, *Hy.*; Tetrahedral Garnet or Helvine, *J.*

Krystallsystem. Geneigtflächig hemiëdrisch regulär. Die Krystalle sind Kombinationen des rechten und linken Hemioctaëders or und ol, Fig. 30. — Die Oberfläche von or etwas uneben, aber glatt, von ol eben, aber rauh und matt.

Theilbarkeit nach or und ol, oder nach dem Octaëder, jedoch unvollkommen. — Bruch, uneben. — Spröde. — Härte = 6 — 6,5. — Gewicht = 3,1 — 3,3. — Farbe, wachsgelb, honiggelb, ins Braune und Grünliche. — Strich, ungefärbt. — Fettglanz, zum Glasglanz geneigt. — An den Kanten durchscheinend. Im hohen Grade thermo-elektrisch.

Zusammensetzung nach der Analyse von C. Gmelin, der Var. von Schwarzenberg:

Kieselerde	35,27
Beryllerde	8,03
Manganoxydul	29,34
Eisenoxydul	7,99
Schwefelmangan	14,00
Thonerde	1,45
Glühverlust	1,15
	97,23

Formel:

$$3\ \acute{Mn}\ \dot{Mn} + \dot{Mn}^3\ \dddot{Si}^2 + 2\ (\dddot{Be}\ \dddot{Si} + \ddot{Fe}\ \dddot{Si}).$$

V. d. L. auf Kohle schmilzt er in der innern Flamme mit Kochen zu einer unklaren Perle und verändert seine Farbe nicht besonders. In der äussern Flamme ist er schwer schmelzbar und bekommt eine dunklere Farbe. — Von Borax wird er zu einem in der äussern Flamme stark violett gefärbten Glase aufgelöst, welches sich in der innern bleicht. — Von Phosphorsalz wird er zerlegt. Das Glas opalisirt beim Abkühlen. — Mit kohlensaurem Natron in Ueberschufs erhält man auf Kohle eine Hepar, auf Platinblech eine von Mangan gefärbte Masse. — Das Pulver wird von der Salzsäure mit Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas zersetzt und gelatinirt. Auch nach dem Schmelzen gelatinirt er.

Dieses eben so seltne als merkwürdige Mineral findet sich theils in ein- oder aufgewachsenen Krystallen, theils derb und eingesprengt auf Granatlagern im Gneise zu Bermannsgrün und Rittersgrün bei Schwarzenberg, so wie in Brauneisenstein am Kalten-Kober bei Breitenbrunn in Sachsen.

4. Gattung. Vesuvian.

Syn. Idokras, *N.*; Pyramidaler Granat, *M.*; Idocrase, *Hy.*, *B.*; Pyramidal Garnet or Vesuvian, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1axig. Die Grundgestalt ist ein Quadratoctaëder o, Fig. 51 und 61 mit dem Endkantenwinkel von 129° 31′ und dem Seitenkantenwinkel von 74° 10′. Dafs diese Winkel von verschiedenen Mineralogen verschieden angegeben werden, darf uns nicht befremden, da die isomorphen Elemente von Kalk- und Thonerde in dieser Gattung eine grosse Rolle spielen. — Einige Combinationen sind in Fig. 61 und 172 abgebildet. An letzterer findet sich, das Hauptoctaëder o, das erste rechtwinklig 4seitige Prisma

g, das zweite a und die gerade Endfläche c; an ersterer, das Hauptoctaëder o, das Dioctaëder $\underline{2}$, die gerade Endfläche c, das erste und zweite 4seitige Prisma g und a und das 8seitige Prisma 2 g. — Der Habitus der Krystalle ist meist kurz und dick säulenförmig, bisweilen langgestreckt stänglich, durch Vorherrschen der beiden 4seitigen Prismen, selten tafelartig durch Vorherrschen von c. — Die Oberfläche der Prismen vertikal gestreift, von c zuweilen uneben und gekrümmt.

Theilbarkeit, nach g und a, nicht sehr deutlich. — Bruch, uneben bis unvollkommen muschlig. — Spröde. — Härte = 6,5. — Gewicht = 3,2 — 3,4. — Farblos, aber immer gefärbt, leberbraun, röthlich-, gelblich-, schwärzlichbraun; oliven-, pistaz-, schwärzlichgrün; selten himmelblau bis spangrün. — Glasglanz auf den Krystallflächen, auf den Bruchflächen zum Fettglanz geneigt. — Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. — Durch Erwärmen elektrisch werdend. Zusammensetzug. Die Var. von Montzoni (1) gab nach v. Kobell, die vom Vesuv (2) und die von Egg (3) nach Magnus, der sogenannte Egeran von Haslau (4) und eine grüne Var. aus Piemont (5) nach Karsten:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kieselerde	37,64	37,36	37,66	39,70	39,25
Thonerde	15,42	23,53	17,69	18,95	18,10
Kalkerde	38,24	29,68	31,89	34,88	33,85
Eisenoxyd	7,15	—	6,49	2,90	4,30
Eisenoxydul	—	3,99	—	—	—
Manganoxydul	— }	5,21	0,50	0.96	0,75
Talkerde	— }		4,54	—	2,70
Kali	—	—	Spur	—	—
Natron	—	—	—	2,10	—
	98,45	99,77	98,77	99,49	98,95

Formel: $\dot{C}a^3 \ddot{S}i + \left.\begin{matrix}\dddot{A}l \\ \dddot{F}e\end{matrix}\right\} \ddot{S}i$, wie Granat.

V. d. L. leicht und mit Aufschäumen schmelzbar zu einem meistens licht gefärbten grünlichen oder bräunlichem Glase. — In Borax leicht auflöslich zu einem von Eisen, zuweilen auch in der äussern Flamme, von Kupfergrün gefärbtem Glase. (Cyprin.) — Das feine Pulver wird vor dem Glühen durch längere Digestion mit Salzsäure stark angegriffen, aber nicht leicht vollkommen zersetzt, bildet keine Gallerte. — Nach starkem Glühen oder Schmelzem ist der Vesuvian in verdünnter Salzsäure sehr leicht und vollkommen zur Gallerte auflöslich.

Die Varietäten dieser Gattung finden sich: 1) deutlich krystallisirt, die Krystalle theils eingewachsen und rundum ausgebildet, theils aufgewachsen und in Drusen versammelt; die grössern Krystalle zuweilen schalig zusammengesetzt; 2) derb in stänglichen Aggregaten von divergirend strahligem Bruche. — Die schönsten krystallisirten Varietäten vom Monte Somma in Dolomitblöcken (Auswürflingen), vom Wilui in Sibirien (in einem serpentinartigen Gesteine), vom Baikalsee; aus Piemont (Testa Chiarva an der Mussaalpe); vom Montzoniberge in Tyrol; von Orawicza im Bannat, Frugard in Finnland (sogen. Frugardit); von Gökum in Schweden (sogen. Loboit); von Egg bei Christiansand in Norwegen. — Die zusammengesetzten Var. (Egeran) sehr ausgezeichnet von Eger in Böhmen, Egg in Norwegen, der blaue (Cyprin) von Souland in Tellemarken (Norwegen); grüne und braune, strahlige Aggregate bei Wildenau und Schwarzenberg in Sachsen.

Der Sommervillit Brooke's vom Vesuv und der Xanthit Thomson's von Amity in Neu-York, sind nichts als Abänderungen des Vesuvians.

Man wendet den Vesuvian hin und wieder als Ringstein an.

5. Gattung. Staurolith.

Syn. Prismatoidischer Granat, *M*; Diagonaler Staurolith, *Br.*; Staurotide *Hy.* u. *B.*; Prismatoidal Garnet or Grenatite, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind vertikale 4seitige Prismen M, Fig. 173, mit dem Seitenkantenwinkel von 129° 20′, mit der zweiten Seitenfläche o und in der Endigung mit der geraden Endfläche P und dem ersten horizontalen 4seitigen Prisma r, mit dem Winkel über P = 70° 32′. — Der Habitus der Krystalle ist immer, theils dick und kurz, theils langgestreckt säulenartig. — Sehr

häufig finden sich Zwillingskrystalle, welche entweder rechtwinkliche, wie Fig. 174, oder schiefwinkliche Kreuzkrystalle; letztere bilden Winkel von fast 60°. — Die Oberfläche aller Flächen sehr oft, von P fast immer rauh.

Theilbarkeit nach o, vollkommen. — Bruch muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 7 — 7,5. — Gewicht = 3,4 — 3,8. — Farbe, bräunlichroth, röthlich-, schwärzlichbraun. — Pulver, isabellgelb oder gelblichgrau. — Fettartiger Glasglanz. — Durchscheinend bis undurchsichtig.

Zusammensetzung nach Klaproths Analyse einer Var. vom Gotthart:

Thonerde	52,25	Formel:
Kieselerde	27,00	$\left.\begin{matrix}\ddot{\ddot{A}}l^4\\ \ddot{\ddot{F}}e^4\end{matrix}\right\}\dddot{S}i.$
Eisenoxyd	18,50	
Manganoxyd	0,25	
	98,00	

V. d. L. für sich unschmelzbar. Das feine Pulver wird von der Salzsäure nicht merklich angegriffen, die Schwefelsäure zersetzt es gröfstentheils, aber doch nicht vollkommen. Nach dem Glühen verhält es sich eben so.

Die Var. dieser Gattung finden sich bis jetzt nur krystallisirt; die Krystalle eingewachsen, zumal im Glimmer-, Talk-, Thonschiefer, Gneis, mit Granat und Cyanit. Gegend von Prato am Gotthard, nicht selten mit den Cyanitkrystallen auf eine merkwürdige Weise verwachsen; Grainer im Tyroler Zillerthal; Winkelsdorf in Mähren; Gegend von Quimper und Laminé im franz. Depart. Landsend im Glimmerschiefer, der jedoch häufig zerstört ist, so dafs sich die Krystalle lose finden; Hières im Var-Depart.; St. Jago de Kompostella in Spanien, Oporto in Portugal, Sebes in Siebenbürgen.

6. Gattung. Mellilith.

Krystallsystem: 2- und 1axig. Findet sich in quadratischen Prismen, hat keine Theilbarkeit, unvollkommen muschligen Bruch. — Härte = 5 — 6. — Farbe, honiggelb. — Auf dem Bruche glasglänzend, zum Fettglanz

geneigt, auf den Krystallflächen nur wenig glänzend und schimmernd. — Durchscheinend bis undurchsichtig.

Zusammensetzung nicht genügend gekannt. Die Analyse von Karpi gab:

Kieselerde	38,0	
Kalkerde	19,6	
Talkerde	19,4	Formel:
Eisenoxyd	12,1	$\dot{C}a, \dot{M}g, \ddot{F}e, \dddot{S}i$.
Manganoxyd	2,0	
Thonerde	2,9	
Titanoxyd	4,0	
	98,0	

V. d. L. leicht schmelzbar zu einem durchscheinenden oder halbdurchsichtigen grünlichen Glase. — Das Pulver gelatinirt mit der Salzsäure.

Findet sich auf den Kluftflächen eines Dolerits am Kapo di Bove bei Rom.

An die Granatfamilie reihen sich noch:

a) Der Forsterit findet sich in kleinen 1- und 1axigen Krystallen, bestehend aus einem sehr kurzen vertikalen 4seitigen Prisma von 128° 54', der zweiten Seitenfläche, aus der geraden Endfläche und aus dem Hauptoctaëder. Theilbarkeit parallel der geraden Endfläche. Härte ungefähr = 7. Ungefärbt, glänzend durchscheinend. Enthält Kiesel- und Talkerde; findet sich mit Pleonast und Augit am Vesuv.

b) Hunit. 1- und 1axig; gerade 6seitige Prismen mit zwei Kanten von 129° 40' und vieren von 115° 10', verschiedentlich abgeändert. Zwillingskrystalle vorherrschend. Verschiedene Schattirungen von Gelb. Härte = 6,5 — 7. Gewicht = 3,1 — 3,2. Findet sich am Monte Somma mit Glimmer und verschiedenen andern Mineralien.

c) Zeagonit (Gismondin, Abrazit); 2- und 1axig; die Krystalle sind Quadratoctaëder mit dem Endkantenwinkel = 122° 54', mit gerader Abstumpfung der Seitenkanten durch die, jedoch nur schmalen, Flächen des ersten 4seitigen Prismas, welche zu den Octaëderflächen unter 132° 34' geneigt sind und deren parallel unvollkommene Theilbarkeit vorhanden ist. Bläulich- oder röthligrau und weiſs. Härte = 7 — 7,5. Bruch muschlig; Glanz demantartig. Durchsichtig bis durchscheinend. Bestandtheile nach Carpi: 41,4

Kieselerde, 48,6 Kalkerde, 2,5 Thonerde, 1,5 Talkerde, 2,5 Eisenoxyd. — Kommt mit Flufsspath, Feldspath etc. am Kapo di Bove bei Rom vor und steht dem Hyazinth sehr nahe.

XI. Familie der Edelsteine.

1. Gattung. Zirkon.

Syn. Pyramidaler Zirkon, *M.*; Zircon, *Hy*, und *B.*; Pyramidal Zircon, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1axig. Grundgestalt: Quadratoctaëder o, Fig. 51, mit dem Endkantenwinkel = 123° 19′ und dem Seitenkantenwinkel = 84° 20′. Zu diesem Hauptoctaëder treten: die Flächen g Fig. 57 des ersten und die Flächen a, Fig. 58 des zweiten 4seitigen Prismas; die Dioctaëderflächen 3, Fig. 60. Ausser diesen gewöhnlicher vorkommenden Flächen finden sich noch seltner: die Flächen des ersten stumpfern Octaëders als gerade Abstumpfungen der Endkanten des Hauptoctaëders, die Flächen zweier schärfern Dioctaëder, die zwischen 3 und a Fig. 60 liegen. — Der Habitus der Krystalle ist meist säulenartig durch Vorherrschen der Prismenflächen, selten pyramidal durch Vorherrschen von dem Octaëder o. — Die Oberfläche von dem zweiten 4seitigen Prisma rauh und uneben, von dem stumpfern Octaëder etwas rauh.

Theilbarkeit nach dem ersten Prisma g, unvollkommen, nach dem Octaëder o spurenweis. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 7,5. — Gewicht = 4,4 — 4,6. — Farblos, aber fast immer gefärbt; graulich-, gelblich-, röthlichweifs, asch-, rauch-, grünlichgrau, berg-, lauch-, pistaz-, olivengrün, kohl-, nelken-, gelblichbraun, colombin-, kirschroth (Zirkon), bräunlich-, fleisch-, hyazinthroth bis pomeranzgelb (Hyazinth). — Glasglanz, oft diamantartig. — Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung: Drittel kieselsaure Zirkonerde. Die Analyse einer Var. von Ceylon von Vauquelin und die einer Var. von Eppailly von Berzelius, gaben:

Kieselerde	32,0	33,48	Formel:
Zirkonerde	64,5	67,16	$\ddot{\bar{Zr}}\,\ddot{Si}$, $\bar{Zr}\,S$.
Eisenoxyd	2,0	—	
	98,5	100,64	

V. d. L. verliert der röthlich oder bräunlich gefärbte seine Farbe und wird entweder wasserhell oder weifs, übrigens verändert er sich nicht und ist unschmelzbar. — Vom Borax wird er schwer zu einem klaren Glase aufgelöst. Phosphorsalz wirkt nicht auf ihn. Weder Salz- noch Schwefelsäure greifen ihn merklich an.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils in eingewachsenen und losen Krystallen, theils in stumpfeckigen Körnern von unebener Oberfläche, ursprünglich wohl immer in Gebirgsarten eingewachsen. Die Eintheilung in Zirkon und Hyazinth ist nicht sehr wesentlich; zu diesem rechnet man die hyazinthrothen bis pomeranzgelben, stark glänzenden und sehr durchsichtigen Körner und Krystalle mit vorherrschenden zweitem Prisma a und Hauptoctaëder, zu jenem die übrigen Varietäten.

Als Gemengtheil des Syenites; Norwegen längs des Christianfjordes von Stavärn bis Hackedalen, häufig; Meissen, selten; Beverly in Nordamerika (von daher die gröfsten Krystalle); Grönland. — In Gneis oder Granit von Neu-Jersey und Neu-York, von Ceylon, Schottland. — Im Mandelstein und Basalt von Vicenza, Expailly, vom Siebengebirge; im Kalkstein aus Mähren. — Weit häufiger in losen Krystallen und Körnern auf Ceylon, St. Louis, bei Ohlapian in Siebenbürgen, Hohenstein und Sebnitz in Sachsen, Bilin in Böhmen.

Der Zirkon, welcher einer ausgezeichnet schönen und sehr dauerhaften Politur fähig ist, wurde früher mehr als jetzt als Schmuckstein angewendet. Beliebter ist der Hyazinth, besonders der von Ceylon, den man mitunter schwach glüht und statt gelber Diamanten benutzt. Auch gebraucht man den Zirkon und Hyazinth zur Ausfütterung der Zapfenlöcher an Uhren, feinen Wagen. Viele im Handel vorkommende Hyazinthen sind Kaneelsteine (Granaten).

2. Gattung. Spinell.

Syn. Dodecaëdrischer Korund, *M.*; Spinelle, Pleonaste, *B.*; Dodecahedrat Corundum, *J.*

Krystallsystem: Homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind Octaëder, Fig. 1, Dodecaëder, Fig. 4, Kombinationen

des Octaëders o und des Dodecaëders d, mit vorherrschenden Octaëderflächen, Fig. 2 (Spinell); Combination des Octaëders o, des Dodecaëders d und des Ikositetraëders $\frac{o}{3}$, Fig. 10 (Ceylanit). — Das Octaëder ist bei weitem die herrschende Gestalt, und findet sich in allen möglichen Verzirrungen, wie sie durch Verlängerung und Verkürzung zum Vorschein kommen, zumal aber verkürzt nach einer Zwischenaxe, daher 3- und 6seitig tafelartig. — Zwillingskrystalle sehr häufig, wie Fig. 109, bei denen zwei Individuen eine Octaëderfläche gemein, die übrigen aber umgekehrt liegen haben.

Theilbarkeit, nach dem Octaëder, jedoch schwierig. — Bruch muschlig. — Spröde. — Härte = 8. — Gewicht = 3,4 — 3,8. — Farblos, aber immer gefärbt, carmin-, cochenill-, karmosin-, kirsch-, blut-, hyazinthroth, viol-, indig- und smalteblau, auf der einen Seite bis blaulich- und grünlichschwarz und auf der andern Seite bis milchweifs, ferner pomeranzgelb, gelblich- und röthlichbraun. — Glasglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend. —

Zusammensetzung. Die Analysen des blauen Spinells von Aker (1) von Berzelius, desselben (2), des rothen von Ceylon (3), des Ceylanit vom Ural (4), von Monzoni (5) und vom Vesuv (6), sämmtlich von Abich, gaben:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Kieselerde	5,45	2,25	2,02	2,50	1,23	2,38
Thonerde	72,25	68,94	69,01	65,27	66,98	67,46
Chromoxydul	—	—	1,10	—	—	—
Talkerde	14,63	25,72	26,21	17,58	23,61	25,94
Eisenoxydul	4,26	3,49	0,71	13,97	8,07	5,06
Manganoxydul	—	Spur	—	—	—	—
	96,59	100,40	99,05	99,32	99,80	100,84

Formel für den Spinell: $\dot{Mg}\,\dddot{Al}$, für Ceylanit: $\left.\begin{matrix}\dot{Mg}\\ \dot{Fe}\end{matrix}\right\}\dddot{Al}$.

V. d. L. in der äussern Flamme geht die rothe Farbe des Ceylanits in das Violette über, die beim Erkalten wieder verschwindet; das Pulver giebt in der Kobaltsolution eine

um so schönere blaue Farbe, je feiner das angewandte Pulver war. — Der Ceylanit ist für sich vollkommen unschmelzbar, in Borax und Phosphorsalz zum eisenfarbigen Glase auflöslich. — In der Schwefelsäure und Salzsäure sind die Varietäten nur wenig und in der Salpetersäure gar nicht angreifbar.

Die Spinellgattung zerfällt in folgende Varietäten:

1. Rother Spinell (Rubin z. Theil); Krystalle glatt, lose und sehr wohl ausgebildet, oft auch abgerundet; roth in verschiedenen Nuancen. Findet sich im Diluvialboden und im Sande der Flüsse mit andern Edelsteinen, Saphir, Zirkon etc. auch mit Turmalien- und Magneteisenstein-Körnern, auf Zeylan, in Pegu, Wisore (Cananore) etc.

2. Schwarzer Spinell (Ceylanit, Pleonast); die Krystalle meist zu Drusen gruppirt und die gröſsern nicht selten mit rauher Oberfläche, auch mit einer Eisenockerrinde oder mit Blättchen von silberweissem Glimmer überdeckt. Schwarz, zuweilen mit einem Stich ins Braune und Grüne; oft undurchsichtig. — Die gröſsten Krystalle finden sich in einem Lager von grobkörnigem Kalkstein zu Warwick in Neu-York; im Gneis mit Leberkies und Bleiglanz, zu Bodenmais in Bayern; im Gehlenit mit Vesuvian am Mongoniberge in Tyrol; in Drusenräumen vulcanischer Auswürflinge, mit Glimmer, Mejonit, Hornblende, Augit, Olivin, Kalkspath, glasigem Feldspath etc. am Monte Somma.

3. Blauer Spinell; eingewachsene Krystalle und krystallinische Körner; blau ins Röthliche und Graue. Findet sich im körnigen Kalk zu Åker in Südermannland.

Der rothe Spinell, im Handel gewöhnlich unter dem Namen Rubin und orientalischer Amethyst bekannt, ist nächst dem Diamant der theuerste Edelstein, wird auch eben so wie dieser geschliffen und auf die mannigfaltigste Weise als Schmuckstein benutzt. Nach seiner Färbung erhält der Rubin verschiedene Namen: Rubin-Spinell, der schöne hochrothe; Rubin-Balais, der blaſsrothe; Almandin, der ins Blaue stechende; Rubicell, der gelblichrothe. In neuerer Zeit fertigt man Gemmen aus Spinell. Im Handel kommen nicht selten geglühete Amethyste, schöne Granaten etc. als Rubine vor.

3. Gattung. Gahnit.

Syn. Oktaëdrischer Korund, *M.*; Automolith; Spinelle zincifère, *Hy.*; Octahedral Corundum or Automolite, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind Oktaëder, oft tafelartig verkürzt. Nicht selten sind Zwil-

linge wie beim Spinell, Fig. 108 und 109. Die Oberfläche oft uneben, mit Talk überzogen.

Theilbarkeit nach den Oktaëderflächen, deutlich. — Bruch muschlig. — Spröde. — Härte = 7, 5 — 8. — Gewicht = 4, 2 — 4, 4. — Farbe, schmutzig blaugrün bis entenblau und dunkel lauchgrün. — Glasglanz, im Bruche fettartig. — An den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach den Analysen Abich's der Var. aus Schweden und aus Amerika.

Kieselerde	3,84	1,22	
Thonerde	55,14	57,09	Formel:
Talkerde	5,25	2,22	$\left.\begin{matrix}\dot{M}g\\ \dot{Z}n\end{matrix}\right\} \ddot{\bar{A}}l.$
Eisenoxydul	5,85	4,55	
Zinkoxyd	30,02	34,80	
Mangan	Spur	—	
	100,10	99,38	

V. d. L. wird das Pulver in Borax und Phosphorsalz nur sehr schwer und wenig gelöst. Mit Soda in der innern Flamme behandelt, giebt es eine schwarze Schlacke und setzt Zinkoxyd um die Probe ab. Zu den Säuren verhält er sich wie der Ceylanit.

Findet sich in Krystallen und Körnern im Talkschiefer zu Fahlun in Schweden; mit Augit, Quarz und Kalkspath zu Franklin in Neu-Jersey.

Manche Mineralogen rechnen den Gahnit als grünen Spinell zu der vorhergehenden Gattung, indem Talkerde, Eisenoxydul und Zinkoxyd isomorphe Stoffe sind.

4. Gattung. Korund.

Syn. Rhomboëdrischer Korund, *M.*; Corindon, *Hy.*; Rhomboidal Corundum, *J.*

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Grundgestalt ein Rhomboëder mit dem Endkantenwinkel = 86° 6′. Die gewöhnlich vorkommenden Krystalle sind: 1) Das Hauptrhomboëder und die gerade Endfläche, Fig. 69; 2) das 2te 6seitige Prisma und die gerade Endfläche, Fig. 175; 3) dieselbe Kombination mit hinzutretenden Hauptrhomboëderflächen als Abstumpfung der abwechselnden Ecken; 4) das

2te 6seitige Prisma s, ein aus Rhomboëder und Gegenrhomboëder bestehendes Hexagondodekaëder b mit dem Endkantenwinkel von 122° 22′ und einer Neigung zu s = 164° 36′, eine stumpfere Gestalt derselben Art r mit dem Endkantenwinkel = 128° 3′ und einer Neigung zu s = 151° 9′, das 2te schärfere Rhomboëder a mit dem Endkantenwinkel = 68° 45′, Fig. 176; 5) das 2te 6seitige Prisma s, drei verschiedene Hexagonaldodecaëder (bestehend aus Rhomboëdern und Gegenrhomboëder) e, l und c mit den Endkantenwinkeln = 120° 37′, 121° 5′ und 126° 16′, die gerade Endfläche o, Fig. 177. — Der Habitus der Krystalle ist gewöhnlich pyramidal, durch Vorherrschen der Dodecaëder, oder prismatisch durch Vorherrschen des Prismas, oder rhomboëdrisch, durch Vorherrschen des Rhomboëders. — Die Oberfläche der geraden Endfläche gewöhnlich triangulär, die sämmtlichen Dodecaëder oft stark horizontal gestreift.

Theilbarkeit nach dem Hauptrhomboëder und der geraden Endfläche, von sehr verschiedener Vollkommenheit; die Theilungsflächen oft gestreift. — Bruch, vollkommen muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 9. — Gewicht = 3, 9 — 4. — Farblos, selten wasserhell, meist gefärbt, zumal blau, roth, grau und braun. — Glasglanz, auf der geraden Endfläche in einigen Varietäten perlmutterartig. — Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend, zum Theil mit einem innern sechsstrahlig sternförmigen Lichtscheine (Sternsaphir).

Zusammensetzung. Die Analysen des blauen von Klaproth (1), desselben von Etenenga in Piemont von Vauquelin (2), des Korunds aus Bengalen von Klaproth (3) und des Smirgels von Naxos von Tennant (4) gaben:

	(1)	(2)	(3)	(4)
Thonerde	98,5	92,0	89,50	86,0
Eisenoxyd	1,0	2,4	1,25	4,0
Kieselerde	—	4,8	5,50	3,0
Kalkerde	0,5	—	—	—
	100,0	99,2	96,25	93,0

Der Saphir muſs jedoch als reine Thonerde angesehen werden und seine Formel ist daher $\ddot{A}l$, oder in Zahlen ausgedrückt 46,7 Sauerstoff und 53,3 Aluminium. Kieselerde und Eisenoxyd sind bloſse Einmengungen.

V. d. L. ist er für sich unveränderlich. Vom Borax und Phosphorsalz wird das Pulver schwer aber vollkommen zu einem klaren Glase aufgelöst. Von kohlensauerm Natron wird er nicht angegriffen. — Das Pulver giebt mit Kobaltauflösung befeuchtet und geglüht eine zusammenbackende dunkelblaue Masse. Salzsäure und Schwefelsäure sind ohne Wirkung darauf.

Die Var. dieser Gattung kommen theils krystallisirt, theils in Geschieben und Körnern, theils in körnigen bis dichten Zusammensetzungen vor, und werden nach gewissen Verhältnissen der Farbe, Durchsichtigkeit und Theilbarkeit folgendermassen eingetheilt:

1. Saphir (nebst Salamstein und Rubin); lose, oft abgerundete, doch glatte Krystalle, auch Geschiebe und Körner; schwierig theilbar, meist nur muschliger Bruch; durchsichtig bis durchscheinend; starker Glasglanz; berlinerblau bis smalta-, indig-, lasur-, lavendel-, violblau, karmesin- und cochenillroth bis carmin-, fleisch-, rosenroth, röthlichweiſs, gelblichweiſs bis weingelb; die Farben meist rein, zuweilen ein und derselbe Krystall an verschiedenen Stellen verschieden gefärbt. — Im aufgeschwemmten Lande und im Sande der Flüsse, zumal auf Ceylon (Matura, Saffragang), in Siam und China; weniger ausgezeichnet bei Hohenstein an der Elbe, Bilin in Böhmen, Puy in Frankreich.

2. Korund (und Diamantspath); eingewachsene, oft rauhe Krystalle und individualisirte Massen, auch in Geschieben; deutlich theilbar; durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend; Glas- bis Perlmutterglanz; grünlichgrau bis spargel-, öl-, berggrün, smalte-, berlinerblau, perlgrau, ziegel- oder fleischroth, haarbraun; die Farben meist grau und trübe. Eingewachsen in Urgesteinen, oft von Magneteisenstein begleitet; Piemont, Chamounythal in Savoyen, Kampo longo, Gellivara, Kanton in China, Wysare, Ceylon (Battagamnond), Philadelphia und Baltimore.

3. Smirgel; körnige bis dichte Zusammensetzungen von bläulichgrauer bis schmutzig smalteblauer Farbe; an den Kanten durchscheinend; derb und eingesprengt. Ochsenkopf bei Schwarzenberg in Sachsen auf einem Talklager im Glimmerschiefer; Naxos Smyrna.

Der Saphir, auf dieselbe Weise geschliffen wie der Diamant, erhält meist eine blaue Folie von verschiedener Natur. Er ist ein,

wegen seiner Härte, seiner lebhaften Farbe und seinem schönen Glanze sehr beliebter Schmuckstein. Die dunklern Saphire nennt man Luchs-, die blässern Wassersaphire. Durch vorsichtiges Glühen wird der Saphir blässer, mitunter auch vollkommen wasserhell und gilt dann zuweilen für Diamant. — Die reinern Abänderungen des Korundes dienen als Schmucksteine, die unreinern zum Schneiden, Schleifen und Poliren der Edelsteine. Der Smirgel ist ein bekanntes und sehr allgemeines Polirmittel für Steine, Metalle, Glas u. s. w.

5. Gattung. Chrysoberyll.

Syn. Prismatischer Korund, *M.*; Kymophaner Spinell, *Br.*; lymophane, *Hy.*; Prismatic Corundum or Chrysoberyl, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Grundgestalt ein Rhombenoctaëder mit den Endkantenwinkeln = 86° 16′ und 139° 53′ und mit dem Seitenkantenwinkel = 107° 29′. Die gewöhnlichern Combinationen sind folgende: 1) Die erste M und die zweite Seitenfläche S und ein zweites horizontales 4seitiges Prisma i mit dem Zuschärfungswinkel von 119° 46′, Fig. 178; 2) ein vertikales 4seitiges Prisma s mit dem Seitenkantenwinkel (über M) = 109° 20′, die beiden Seitenflächen M und T, das Hauptoctaëder o und das dazu gehörige zweite horizontale Prisma i, Fig. 179. Ausserdem kommen noch untergeordnet vor: Ein vertikales Prisma als Abstumpfung der Kanten zwischen s und M zu letzterer unter 133° 15′ geneigt, ein Rhombenoctaëder, dessen Seitenkanten durch s gerade abgestumpft werden und dessen Flächen zwischen o und T liegen. — Der Habitus der Krystalle ist kurz säulenartig durch Vorherrschen der vertikalen Prismen, oder dick tafelartig durch Vorherrschen von M. — Sehr häufig sind Zwillingskrystalle, deren Zusammensetzungsfläche parallel und deren Umdrehungsaxe senkrecht auf einer Fläche i steht. Die Zusammensetzung wiederholt sich oder findet nach mehreren Flächen des horizontalen Prismas zugleich statt, wird aber jederzeit sehr auffallend durch die Streifung der Flächen M. — Die Oberfläche der vertikalen Prismen und der beiden Seitenflächen, besonders der 1sten (siehe Fig. 178) vertikal gestreift, von i nicht selten etwas rauh.

Theilbarkeit nach T, weniger deutlich nach M. — **Bruch** unvollkommen muschlig. — Spröde. — **Härte** = 8, 5. — **Gewicht** = 3, 65—3, 8. — **Farblos**, aber immer grünlichweifs, spargel-, olivengrün oder gelblichgrau gefärbt. — **Glasglanz**, zuweilen fettartig. — Durchsichtig bis halbdurchsichtig, oft mit blaulichem oder milchweissem, zumal bei rundlicher Schleifung hervortretendem wogendem Lichtscheine.

Zusammensetzung. Die Analysen der Var. aus Brasilien und Nordamerika, von **Seybert** gaben:

Kieselerde	6,00	4,00	
Thonerde	68,66	73,60	
Beryllerde	16,00	15,80	Formel:
Titanoxyd	2,67	1,00	$\overline{\dddot{A}}l^4\ \dddot{S}i + 2\ \overline{\ddot{B}}e\ \overline{\dddot{A}}l^4$,
Eisenoxydul	4,62	3,38	$A^4\ S + 2\ G\ A^4$.
Wasser	0,66	0,40	
Verlust	1,27	1,82	
	99,98	100,00	

V. d. L. ist er für sich unveränderlich. Vom Borax und Phosphorsalz wird er langsam und schwer zu einem klaren Glase aufgelöst. Mit Kobaltauflösung wird das Pulver schon blau. Er wird weder von der Salzsäure noch von der Schwefelsäure merklich angegriffen.

Die Var. dieser Gattung haben sich bis jetzt nur in Krystallen, Körnern und kleinen Geschieben gefunden, welche alle ursprünglich eingewachsen gebildet zu seyn scheinen. In Gneis eingewachsene Krystalle finden sich zu Haddam in Kannectikut und Saratoga in Neu-York; lose Krystalle und Geschiebe (meist mit rauher schimmernder Oberfläche) im Sande der Flüsse von Brasilien, Ceylon (Safsragan) und Pegu.

Als Ringstein hat der Chrysoberyll keinen grossen Werth, da Feuer und Farbe wenig ausgezeichnet sind. Man schleift ihn seines milchigten Scheines wegen, halbkugelförmig und legt Goldfalin unter.

6. Gattung. Topas.

Syn. Prismatischer Topas, *M.*; Topaze, *Hy.* und *B.*; Prismatic Topaze, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. **Grundgestalt** ein Rhombenoctaëder mit den Endkantenwinkeln = 141° 7′ und

101° 52′ und dem Seitenkantenwinkel = 90° 55′. Von den beobachteten Combinationen dieses sehr entwickelten Krystallsystems, erwähnen wir folgende als Beispiele: 1) das Hauptoctaëder o, das dazu gehörige vertikale Prisma g mit dem Seitenkantenwinkel = 124° 19′ und einer Neigung zu o = 135° 27′ und das vertikale Prisma g/2 mit dem vordern Seitenkantenwinkel = 93° 8′, dies ist die gewöhnliche Form der Krystalle aus Brasilien. 2) Das Hauptrhomboëder o, die beiden vertikalen Prismen g und g/2 und ein zweites horizontales 4seitiges Prisma n, Fig. 180; 3) die Flächen der vorhergehenden Combination, ein erstes horizontales Prisma i mit dem Zuscharfungswinkel = 58° 11′, ein Octaëder s und die zweite Seitenfläche b, Fig. 181; diese beiden Formen und die nächste folgende erscheinen gewöhnlich an den grünlichen Krystallen aus Sibirien und Sachsen. 4) Die beiden vertikalen Prismen g und g/2, das horizontale Prisma n, die beiden Octaëder o und s und ein drittes x, Fig. 182; 5) die beiden vertikalen Prismen g und g/2, das 2te horizontale Prisma n, das Hauptoctaëder o und die gerade Endfläche P, Fig. 183; 6) die beiden vertikalen Prismen g und g/2, ein drittes vertikales Prisma g/3 mit dem stumpfen Seitenkantenwinkel = 115° 29′, den beiden Octaëdern o und s, dem 2ten horizontalen Prisma n, einem schärfern 2ten horizontalen Prisma y, mit dem Zuschärfungswinkel von 55° 34′ und der geraden Endfläche P, Fig. 184. Die Formen mit der geraden Endfläche kommen hauptsächlich am Schneckenstein in Sachsen vor. — Zuweilen sind die entgegengesetzten Enden der Krystalle verschieden gebildet; so ist das Octaëder x nur an dem einen Ende beobachtet worden. — Die Oberfläche der vertikalen Flächen vertikal gestreift, von P etwas rauh.

Theilbarkeit nach der geraden Endfläche, sehr vollkommen, nach den horizontalen Prismen i und n, unvollkommen; Spuren nach g. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 8. — Gewicht = 3, 4 — 3, 6. — Farblos, wasserhell, oder grünlich-, gelblich-, graulichweifs, wein-, honig-, pomeranzgelb bis hyazinthroth und fast violblau, berg- und seladongrün gefärbt. — Glasglanz. —

Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. — Durch Erwärmen ziemlich stark electrisch werdend.

Zusammensetzung: Drittel kieselsaure Thonerde mit basischem Fluor-Aluminium. Die Analysen von Berzelius der Var. aus Sachsen (1), aus Brasilien (2), des Pyrophysalith (3) und des Pyknit (4) gaben:

	(1)	(2)	(3)	(4)
Kieselerde	34,24	34,01	34,36	38,43
Thonerde	57,45	58,38	57,74	51,00
Flufssäure	7,75	7,79	7,77	8,84
	99,44	100,18	99,87	98,27

Formel: $\dddot{\bar{A}l}\ \bar{A}l\ \bar{F}^3 + 3\ \dddot{\bar{A}l}\ \dddot{Si}$.

V. d. L. ist er unschmelzbar. Der gelbe wird bei gelindem Glühen rosenroth, in stärkerer Hitze farblos, ohne an Durchsichtigkeit oder Glanz zu verlieren. Sehr feine Splitter überziehen sich bei strengem Feuer mit vielen kleinen Blasen und werden weifs und trübe. — An dem Ende einer offnen Glasröhre sehr stark geglüht giebt er geringe Reaction von Flufssäure. In der Nähe der Probe erhält das Glas milchweisse Flecken. Mit kohlensaurem Natron zusammengeschmolzen und dann in einer offenen Glasröhre einige Zeit einem starken Feuer ausgesetzt, giebt er sehr merkliche Spuren von Flufssäure, welche das Glas in der Nähe der Probe angreift. — Von Phosphorsalz wird er zersetzt. Das Glas opalisirt beim Abkühlen. — Das Pulver wird von der Salzsäure nicht angegriffen. Die Schwefelsäure wirkt nur bei längerer Digestion darauf ein und scheidet einen Theil der Flufssäure aus.

Die Var. dieser Gattung lassen sich folgendermafsen unterscheiden:

1. Topas; meist krystallisirt, selten derb, eingesprengt oder in stumpfeckigen Stücken; die Krystalle einzeln aufgewachsen, oder auch zu Drusen verbunden; secondär lose. Theils auf Gängen, theils auf Drusen und Nestern im Urgebirge, auch im Gestein eingewachsen. Am Schneckenstein bei Auerbach im Voigtlande, auf den Gängen der Zinnerzlagerstätten im Erzgebirge (Geyer, Ehrenfriedersdorff, Altenberg, Schlackenwalde) und in Kornwall (St. Agnes); zu Mursinsk, Miask

und Odontschelon in Sibirien, zu Villa ricca in Brasilien. Secondär in losen Krystallen und Geschieben, Aberdeenshire in Schottland, Eibenstock in Sachsen, Brasilien (zumal im Flufse Ita-Inga in grosser Menge, auch am Berge Oiro-Branco).

2. Pyrophysalith (Physalith); grofse unförmliche Krystalle mit rauher Oberfläche, oder derbe individualisirte Massen, beide in Granit eingewachsen; gelblichweifs bis strohgelb; an den Kanten durchscheinend; geringer Glasglanz. Finbo und Brodbo bei Fahlun in Schweden.

3. Pyknit (Stangenstein, schörlartiger Beryll); langstängliche Prismen, sehr selten einzeln, fast immer zu compacten bündelförmigen Aggregaten gruppirt; strohgelb, gelblich- und röthlichweifs, graulichweifs bis perlgrau; durchscheinend; eingewachsen in einem Quarzglimmergesteine der Zinnerzlagerstätten von Altenberg und Schlackenwalde.

Der Topas ist ein, wegen seiner ausgezeichneten Politurfähigkeit und wegen seines bedeutenden innern Glanzes, geschätzter und beliebter Edelstein. Die brasilianischen, die eine schöne gelbe, ins Röthliche stechende Farbe haben, sind die besten. Beim Fafsen werden sie mit Goldfolie unterlegt. Durch Glühen werden sie bläfser und durch Beitzen wird ihre Farbe erhöhet. Gelbe Bergkrystalle gelten zuweilen für Topase, so wie die weifsen Abänderungen dieser letztern, hin und wieder für Diamanten, die rothen für Rubine gelten. Schlechte Krystalle und Bruchstücke werden als Schleif- und Polirmittel benutzt.

7. Gattung. Euklas.

Syn. Prismatischer Smaragd, *M.*; Euclase, *Hy.* und *B.*; Prismatic Emerald, or Euclase, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die beobachteten Kombinationen sind etwa folgende: 1) Vertikale 4seitige Prismen a, a′ und a′, die 2te Seitenfläche B, die Schiefendfläche B, die vordern schiefen 4seitigen Prismen b und d, das hintere n, Fig. 185; 2) dieselben vertikalen Flächen, die vordern schiefen Prismen d, d′ und i, die hintern n, n′, n″, n‴, n⁗, Fig. 186. Neigungswinkel: d′ : d′ = 151° 46′, d : d = 106° 18′, i : i = 129° 58′, n : n = 156° 10′, n′ : n′ = 143° 10′, n″ : n″ = 112° 40′, n‴ : n‴ = 134° 14′, n⁗ : n⁗ = 99° 40′; B : zur Kante von aa = 130° 8′, Kante von nn zur Kante von aa = 141° 40′, Kante von n′n′ zur Kante von aa = 101° 55′; a : a = 149° 53′, a′ : a′ = 133° 26′, a″ : a″ =

114° 19′. — Oberfläche von der ersten und zweiten Seitenfläche vertical gestreift, von n″ zuweilen gekrümmt, der übrigen glatt und glänzend.

Theilbarkeit sehr vollkommen und leicht zu erhalten parallel der zweiten Seitenfläche L, weniger vollkommen parallel B und parallel der ersten Seitenfläche. — Bruch muschlig. — Sehr spröde und leicht zerbrechlich. — Härte = 7, 5. — Gewicht = 3, 09. — Selten ungefärbt, gewöhnlich grünlich, berg- und seladongrün, bläulich. — Glasglanz. Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung. Die Analyse von Berzelius gab:

Kieselerde	43,22	
Thonerde	30,56	Formel:
Beryllerde	21,78	$\dddot{B}e\,\dddot{S}i^2 + 2\,\dddot{A}l\,\dddot{S}i$,
Eisenoxyd	2,22	$G\,S^2 + 2\,A\,S$.
Zinnoxyd	0,70	
	98,48	

V. d. Löthrohre wird er sogleich weiſs und trübe, schwillt an und schmilzt zu einem weiſsen Email. Von Säuren wird er nicht angegriffen.

Findet sich nur krystallisirt in Gloritschiefer mit Topas zu Capao do Cano bei Villa ricca in Minas Geraes in Brasilien.

Wegen seiner leichten Zerspringbarkeit kann er, seiner angenehmen Farbe und seines schönen Glanzes ungeachtet nicht als Edelstein benutzt werden. Ist auch selten und theuer.

8. Gattung. Smaragd.

Syn. Rhomboëdrischer Smaragd, *M.*; hexagonaler Beryll, *Br.*; Emeraude, *Hy.* und *B.*; Rhomboidal Emerald, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch 3- und 1axig. Grundgestalt: ein hexagondodecaëder, Fig. 63 mit dem Endkantenwinkel = 151° 5′ und dem Seitenkantenwinkel = 59° 53′. Die gewöhnlichern beobachteten Kombinationen sind folgende: 1) Das Hauptdodecaëder r, die gerade Endfläche c, das 1ste 6seitige Prisma g, Fig. 187. 2) Das Hauptdodecaëder r, das spitzere Dodecaëder 2 r erster Ordnung, mit dem Endkantenwinkel = 98° 4′, der geraden Endfläche c, dem ersten stum-

pfern Dodecaëder 2 d des Dodecaëders 2 r mit dem Endkantenwinkel von 89° 52′, das Didodecaëder 5 und das erste 6seitige Prisma g, zu welchem 5 unter $165\frac{1}{2}$° geneigt ist, Fig. 66; 3) r, c, 2 d, g; 4) das erste Prisma g, das zweite als gerade Abstumpfung der Seitenkanten des ersten und die gerade Endfläche c. — Der Habitus der Krystalle ist jederzeit säulenartig durch Vorherrschen der Prismenflächen, gewöhnlich langgestreckt und durch die gerade Endfläche begränzt. — Oberfläche beider Prismen oft vertikal gestreift.

Theilbarkeit, nach der geraden Endfläche, ziemlich vollkommen, unvollkommen nach dem ersten Prisma. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 7, 5 — 8. — Gewicht = 2, 6 — 2, 8. — Farblos, selten fast wasserhell, meist grünlich-, gelblich-, blaulichweifs, seladon-, öl-, smaragdgrün, stroh-, wachs-, honiggelb, himmel-, smalte-, indigblau gefärbt. — Glasglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend. — Durch Erwärmen elektrisch.

Zusammensetzung. Die Analysen des Smaragds aus Peru, von Klaproth und des Beryll von Broddbe, von Berzelius gaben:

Kieselerde	68,50	68,35
Beryllerde	12,50	13,13
Thonerde	15,75	17,60
Chromoxyd	0,30	—
Eisenoxyd	1,00	0,72
Tantaloxyd	—	0,27
Kalkerde	0,25	—
	98,30	100,07

Formel:

$\overset{\cdots}{\bar{B}}e\ \overset{\cdots}{Si}^4 + 2\ \overset{\cdots}{\bar{A}}l\ \overset{\cdots}{Si}^2$,

$G\ S^4 + 2\ A\ S^2$.

V. d. L. werden klare Splitter in starker Hitze unter Leuchten milchweifs und trübe, sind sie sehr fein, so schmelzen sie ruhig zu einem emailartigen Glase. Von Borax wird er zu einem klaren farblosen oder chromgrünen Glase aufgelöst. — Das Pulver wird weder von der Salzsäure noch von der Schwefelsäure angegriffen. — Nach heftigem Glühen greift ihn die Schwefelsäure an, zersetzt ihn aber nur unvollkommen.

Die Var. dieser Gattung werden nach der Farbe und Beschaffenheit der Krystalle in folgende zwei Gruppen getheilt.

1. Smaragd; smaragd- bis grasgrün, niedrige 6seitige Prismen mit glatten (nicht gestreiften) Seitenflächen; gewöhnlich einzeln ein- oder aufgewachsen. — Im Glimmerschiefer aus dem Pinzgau in Salzburg, bei Kafseir am rothen Meere; auf Gängen im Thon- und Hornblend schiefer im Tunkathal bei Neukarthago in Peru.

2. Beryll; die Var. von den übrigen Farben meist in langgestreckten und stark gestreiften Prismen mit glatten Endflächen, welche gewöhnlich gruppirt und durcheinander gewachsen sind. Manche Krystalle erreichen bedeutende Gröfse, zeigen aber dann minder schöne Farben, geringe Durchsichtigkeit und schwachen Glanz. — Auf Quarzgängen und Nestern im Granit; namentlich in Sibirien (Nertschinsk, Odontschelon, Miask, Mursinks), auch lose im Schuttlande aus Rio Janeiro und Aberdeenshire; von diesen Orten kommen die schönsten Varietäten. In Gebirgsgesteinen eingewachsen zu Fimbo und Broddbo bei Fahlun, Zwiesel in Bayern, Schellerhau (im Granit) und Johann Georgenstadt (im Gneis) in Sachsen; Chanteläube bei Limoges, Vaujahny bei Allemont in der Dauphine; Guadalaxara in Spanien, Konnektikut und Massachuhets in Nordamerika.

Der Smaragd ist ein sehr geschätzter Schmuckstein, minder ist es der reine bläulichgrüne Beryll (Aquamarin) aus Sibirien. Die unreinern Abänderungen werden zur Ausfütterung der Löcher, in denen die Spindeln an den Taschenuhren laufen, benutzt.

9. Gattung. Phenakit.

Krystallsystem: homiëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind Rhomboëder r, Fig. 71 mit dem Endkantenwinkel = 115° 25′. Zu diesen herrschenden Hauptrhomboëderflächen treten untergeordnet: Die Flächen des zweiten 6seitigen Prismas als gerade Abstumpfungen der Seitenkanten, zu den Rhomboëderflächen unter 122° 47′ geneigt, die Flächen des ersten stumpfern Rhomboëders, als gerade Abstumpfung der Endkanten, des Hauptrhomboëders und zu diesem unter 147° 42′ geneigt, die Flächen des ersten Prismas, als gerade Abstumpfungen der Seitenkanten des zweiten. Die beiden letzten Flächen kommen nur selten vor. — Oberfläche des zweiten Prismas glatt und eben, die der übrigen uneben und wenig spiegelnd.

Theilbarkeit nur parallel dem zweiten Prisma. — Bruch muschlig. — Härte = 7 — 8. — Gewicht = 2, 969. — Farblos und dann vollkommen durchsichtig, hell,

weingelb ins Rothe und weiſs wie Quarz und dann undurchsichtig. — Glasglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse von Hartwall:

Kieselerde	55,14	
Beryllerde	44,17	Formel:
Thon- u. Talkerde und Verlust	0,39	$\ddot{B}e\ \dddot{S}i^2$.
	100,00	

V. d. L. auch als Pulver unveränderlich. Mit Borax zu einem klaren Glase löslich; mit Phosphorsalz nur schwer und mit Hinterlassung eines Kieselskelettes löslich; mit Soda eine weiſse Email. Mit Kobaltsolution eine schmutzig graugelbe Farbe.

Findet sich nur krystallisirt in Gruppen von mehren Zollen Durchmeſser, mit Smaragd, in einem lockern braunen Glimmerschiefer in dem Gouvernement von Perm am Ural.

10. Gattung. Dichroit.

Syn. Jolith und Peliom *W.*; Prismatischer Quarz, *M.*; Steinheilit; Cordiérite, *B.*; Prismato-rhomboidal Quarz or Jolite, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Grundgestalt ein Rhombenoctaëder Fig. 81, an welcher die Endkanten D und F = 134° 57′ und 96° 53′ und die Seitenkante G = 100°. Die gewöhnlichern Combinationen sind folgende: 1) das Hauptrhomboëder t, das dazu gehörige vertikale 4seitige Prisma M, mit dem vordern Seitenkantenwinkel = 120°, die zweite Seitenfläche l, die gerade Endfläche P, ein zweites horizontales 4seitiges Prisma s, zu P unter 149° 13′ geneigt, Fig. 188; 2) das vertikale Prisma M, die erste und zweite Seitenfläche, die gerade Endfläche. Auſserdem finden sich: ein zweites Octaëder zwischen t und s, ein dazu gehöriges vertikales Prisma, zwischen M und l mit dem Neigungswinkel über l von 120°; ein stumpferes Octaëder über t. — Die Oberfläche gewöhnlich rauh und uneben, wenig glänzend.

Theilbarkeit nach M, nach P und nach der ersten Seitenfläche, unvollkommen. — Bruch, muschlig bis uneben. —

Spröde. — Härte = 7, — 7, 5. — Gewicht = 2, 5 — 2, 7. — Farblos, aber meist gefärbt; gelblich-, blaulichgrau, viol-, indig- bis schwärzlichblau. — Glasglanz, im Bruche fettartig. — Durchsichtig bis durchscheinend; ausgezeichneter Dichroismus, blau parallel der Axe, grau rechtwinklig auf dieselbe. Durch Reibung positive Elektricität erlangend, durch Erwärmung polarisch-elektrisch werdend.

Zusamensetzung. Die Analysen der Var. von Orrijerfvi (1) von Bonsdorff, der Var. von Simiutak auf Grönland (2) und der von Bodenmais (3), von Stromeyer;

	(1)	(2)	(3)
Kieselerde	49,95	49,17	48,35
Thonerde	32,88	33,11	31,71
Kalkerde	10,45	11,45	10,16
Eisenoxydul	5,00	4,34	8,31
Manganoxydul	0,03	0,04	0,33
Verlust	1,75	1,20	0,59
	100,00	99,31	99,45

Formel: $\left.\begin{matrix} \dot{M}g^3 \\ \dot{F}e^3 \end{matrix}\right\} \dddot{S}i^2 + 3\,\dddot{A}l\,\dddot{S}i.$

V. d. L. schmelzt er schwer an dünnen Kanten unter Entwickelung einiger Blasen zu einem weissen Glase. Das feine Pulver wird von der Salz- und Schwefelsäure merklich angegriffen, aber nicht vollkommen zersetzt.

Die Var. dieser Gatt. finden sich nur selten in deutlichen und gut ausgebildeten, meist in kleinen und verdrückten Krystallen, oder derb und eingesprengt in stark verwachsenen körnigen Zusammensetzungen, auch in Geschieben und Körnern. — Granatille am Cabo de Gates (in einem Granaten führenden Granit), Bodenmais in Bayern, in den oben beschriebenen Krystallen, auf einem Lager mit Kupfer- und Magnetkies; Arendal in Norwegen, Orjorfvi in Finnland, Brasilien, Grönland; die Geschiebe von Ceylon.

Die schön bläulichen und violetten und die irisirenden Varietäten werden als Schmucksteine angewendet und sind unter den Namen Wasser- und Luchs-Saphire bekannt.

11. Gattung. Turmalin.

Syn. Rhomboëdrischer Turmalin, *M.*; Tourmaline, *Hy.* und *B.*; Rhomboidal Tourmaline, *J.*

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Grundgestalt: Rhomboëder b, Fig. 190, mit dem Endkantenwinkel = 133° 26′. Die entgegengesetzten Enden der Krystalle sind verschieden gebildet. Die gewöhnlichern Combinationen sind folgende: 1) Oberes Ende: Hauptrhomboëder b, erstes stumpferes c (Endkantenwinkel 155° 9′), gerade Endfläche k; zweites 6seitiges Prisma r, erstes Prisma s, nur zur Hälfte, als 3seitiges Prisma auftretend; unteres Ende: b und k, Fig. 189. 2), b; r, s; k, Fig. 190. 3) b, erstes schärferes Rhomboëder a (Endkantenwinkel = 103° 21′); r; b, k, Fig. 191. 4) b, a; r, s; b, Fig. 192. 5) b, c, a, Skalenoëder des Hauptrhomboëders n mit den Endkantenwinkeln = 114° 0′ und 137° 53′; r, s; b, Fig. 193. — Der Habitus der Krystalle ist meist säulenartig durch Vorherrschen der Prismen, theils und gewöhnlich langgestreckt bis nadelförmig, theils kurz bis fast dick-tafelartig; bisweilen rhomboëdrisch mit vorherrschendem b. — Die Oberfläche der Prismen stark vertikal gestreift, daher gewöhnlich cylindrisch dreiseitige Prismen; die gerade Endfläche bisweilen rauh.

Theilbarkeit nach dem Hauptrhomboëder und nach dem zweiten Prisma r, beides unvollkommen. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 7 — 7, 5. — Gewicht = 3, 0 — 3, 3. — Selten ungefärbt und wasserhell, gewöhnlich gefärbt in mannigfaltigen Abänderungen von Roth, Grün, Blau, Braun und Schwarz, auch weiſs und gelb. Zuweilen kommen mehre dieser Farben an einem und demselben Krystalle vor oder verschieden gefärbte Krystalle umschliessen einander z. B. grüne und rothe, rothe und gelbe etc. — Pulver gleichfarbig, doch weit lichter. — Durchsichtig bis undurchsichtig; parallel und senkrecht auf der Axe sehr auffallender Dichroismus. — Durch Erwärmen ausgezeichnet polarisch elektrisch werdend.

Zusammensetzung nicht hinlänglich genau gekannt. Nach einer ganzen Reihe von Analysen von K. G. Gmelin

sind in chemischer Hinsicht die drei Hauptvarietäten zu unterscheiden, nämlich: 1) Turmaline, welche Lithion enthalten, 2) Turmaline, welche kein Lithion und keine Talkerde, sondern Natron oder Kali enthalten und 3) Turmaline, welche Talkerde enthalten:

	1) Var. v. Perm in Sibirien.	2) Var. v. Bovey in Devonshire.	3) Var. v. Rabenstein.
Kieselerde	39,37	35,20	35,48
Borsäure	4,18	4,11	4,02
Thonerde	44,00	35,50	34,75
Eisenoxyd	—	17,86	17,44
Manganoxyd	5,02	0,43	1,89
Kalkerde	—	0,55	—
Talkerde	—	0,70	4,68
Lithion	2,52	—	—
Kali	1,29	—	0,48
Natron	—	2,09	1,75
Glühverlust	1,58	—	—
	97,96	96,44	100,49

Ein schwarzer Turmalin von Käringsbricka in Westmannland gab 10,98 sps. Ct. Talkerde.

Formel: $\dot{K}$, $\dot{L}$, $\dot{Na}$, $\dot{Mg}$, $\dot{Fe}$, $\dddot{\bar{Al}}$, $\dddot{Si}$, $\dddot{\bar{Bo}}$.

V. d. L. zeigen die Var. verschiedenes Verhalten. Ein Theil schmilzt leicht und mit Aufwallen, zuweilen sich krümmend, zu einem weissen, auch grünlich grauen, seltnen schwarzen Glase. Ein Theil ist strengflüssig und rundet sich nur an sehr dünnen Kanten zu einem weissen Email und einige sind vollkommen unschmelzbar (Lithionturmalin). Mit saurem schwefelsaurem Kali und Flufsspath zusammengeschmolzen geben alle deutliche Reaction von Borsäure. — Das Pulver wird von der Salzsäure nicht angegriffen, die Schwefelsäure zersetzt es unvollkommen. Das Pulver von geschmolzenem Turmalin wird durch längere Digestion mit concentrirter Schwefelsäure fast vollkommen zersetzt. Dampft man die Auflösung zur Trockne ein und läfst die Masse einige Zeit mit Weingeist in Berührung, so erhält er die Eigenschaft mit grüner Flamme zu brennen.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle eingewachsen in Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Quarz, Dolomit, seltner aufgewachsen; theils derb in stänglichen bis fasrigen Zusammensetzungen mit parallelen oder divergirenden Individuen, und daher gleichlaufendem oder büschel- und sternförmig auseinander laufendem strahligem und fasrigem Bruche. Nach den Hauptfarben lassen sich folgende Var. unterscheiden:

1. Weisser Turmalin; selten, zuweilen fast wasserhell im Dolomit von Kampo longo, an der Grimsel.

2. Rother Turmalin (Siberit); pfirsich-, carmin-, cochenill-, colombinroth bis violblau, halbdurchsichtig bis in Kanten durchscheinend. — Penig in Sachsen, Rozena in Mähren, Mursinks und Miask in Sibirien, Massachusets in Nordamerika.

3. Blauer Turmalin (Indikolit); berliner-, lasur-, indig- bis schwärzlichblau und blaulichschwarz; durchscheinend bis undurchsichtig; Autöen im bottnischen Meerbusen, Massachusets und Goshen in Nordamerika.

4. Gelber und brauner Turmalin; honiggelb, gelblich-, röthlich-, leber-, schwärzlichbraun, durchscheinend; Gotthard, Windischkappel in Kärnthen, Ceylon, Pegu, Madagascar.

5. Grüner Turmalin; gras-, lauch-, pistaz-, oliven-, schwärzlichgrün; halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Rozena Kampo longo, Piemont, Katharinenburg, Massachusets, Villa ricca, Madagaskar, Penig.

6. Schwarzer Turmalin oder Schörl; sammt-, graulich-, pechschwarz; undurchsichtig; die allgemeinst verbreiteten Var. Sachsen, Penig, Rochsburg, Eibenstock, Neustadt im Granit, Freiberg, Dorfschemnitz in Gneis; als wesentlicher Gemengtheil des Schörlschiefers am Auersberge bei Eibenstock, Grünhayn, der Topasfels im Voigtlande, auf den Gängen der Zinnerzformation, zumal von Eibenstock); Harz (Andreasberg, Rosstrapp etc. im Granit); Bodenmais und Zwiesel in Bayern; Karlsbad; Pfitsch, Faldigl und Ratschinges in Tyrol; Devonshire, Cornwall; Köringsbricka in Schweden; Arendal und Langon in Norwegen, Karosulik in Grönland; Viedessos, Luchon und Sallat in den Pyrenäen; Madagaskar.

Die rothen sibirischen, so wie die grünen orientalischen und brasilianischen Turmaline, werden als geschätzte Schmucksteine benutzt und erstere für Rubine verkauft. Mehre Var., besonders die dunkelbraunen benutzt man bei optischen Untersuchungen über die Eigenschaften der Mineralien im polarisirten Licht.

12. Gattung. Chrysolith.

Syn. Prismatischer Chrysolith, *M.*; Péridot, *Hy.* und *B*; Prismatic Chrysolithe, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Grundgestalt ein Rhombenoctaëder mit den Endkantenwinkel = 107° 46′ und 101° 31′ und mit dem Seitenkantenwinkel = 119° 41′. Einige von den beobachteten Combinationen zeigen folgende Flächen: 1) das Hauptoctaëder o, sein vertikales Prisma g (Seitenkantenwinkel = 130° 2′) und das erste horizontale Prisma d (Zuschärfungswinkel = 76° 54), das zweite horizontale Prisma 2 F (Zuschärfungswinkel = 80° 53′), die erste und die zweite Seitenfläche a und b und die gerade Endfläche c, Fig. 90. Diese, durch vorherrschendes Auftreten der ersten Seitenfläche, ausgezeichnete Combination, gehört dem eigentlichen Chrysolith an. 2) Das vertikale Prisma g, das zweite horizontale Prisma 2 f, die zweite Seitenfläche b, Fig. 194. Diese Combination gehört dem Olivin an. — Der Habitus der Krystalle ist meist kurz säulenartig durch Vorherrschen der vertikalen Flächen, zumal der ersten Seitenflächen; an den Enden erscheinen gewöhnlich vorherrschend die horizontalen Prismen; selten werden die Krystalle dick tafelartig durch Vorherrschen der geraden Endfläche. — Oberfläche von der ersten Seitenfläche gewöhnlich vertikal gestreift, von der geraden Endfläche etwas rauh und matt.

Theilbarkeit nach der zweiten Seitenfläche, ziemlich deutlich, nach der ersten sehr undeutlich. — Bruch muschlig. — Spröde. — Härte = 6, 5 — 7. — Gewicht = 3, 2 — 3, 5. — Farblos, aber stets pistaz-, oliven-, spargel-, ölgrün bis isabell-, ocker-, pomeranzgelb und gelblichbraun gefärbt. — Glasglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung: Die Analysen des Chrysoliths (1), des Olivins aus Basalt (2), desselben aus Meteoreisen (3), von Stromeyer, des Olivins aus Böhmen (4) und vom Somma (5) von Walmstedt gaben:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kieselerde	39,73	40,09	38,48	41,42	40,08
Talkerde	50,13	50,49	48,42	49,61	44,24
Eisenoxydul	9,19	8,17	11,19	9,14	15,26
Manganoxydul	0,09	0,20	0,34	0,15	0,48
Nickeloxyd	0,32	0,37	—	—	—
Thonerde	0,22	0,19	0,18	0,15	0,18
	99,68	99,51	98,61	100,47	100,24

Formel: $\left.\begin{matrix}\dot{Mg}^3\\ \dot{Fe}^3\end{matrix}\right\} \dddot{Si}.$

V. d. L. für sich unveränderlich, nur an den Kanten etwas dunkler werdend. Das Pulver wird von der Salzsäure nicht merklich angegriffen, von der Schwefelsäure wird es aber leicht und vollkommen zersetzt.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils in eingewachsenen und losen Krystallen und Körnern, theils derb, in kugligen Massen von körniger Zusammensetzung. Die losen Krystalle des eigentlichen, als Edelstein geschätzten Chrysolithes kommen aus Aegypten, Natolien und Brasilien; die unter den Namen Olivin bekannten Var. bilden einen charakteristischen Gemengtheil der Basalte, seltner der Laven; sehr selten im Syenite (Elfdalen). Ausgezeichnet krystallisirte und andere Var. des Olivins finden sich am Kaiserstuhl im Breisgau, auf den Inseln Palma und Bourbon, in den Basalten des Habichtswaldes, der Eiffel, der Oberpfalz, Böhmens, Sachsens; in manchen Laven des Vesuvs; im Meteoreisen von Kresnojarsk und Olumba in Sibirien; in den Höhlungen eines schwarzen Obsidians (sogen. krystallisirter Obsidian), bei Real del Monte in Mexiko.

Walchner's Hyalosiderit vom Sasbach am Kaiserstuhle ist gleichfalls nur ein an Eisenoxydul besonders reicher Olivin.

Der Chrysolith hat eine nicht unangenehme Farbe, aber wenig Feuer und keine beträchtliche Härte, weshalb sein Werth als Schmuckstein nicht bedeutend ist.

Ob der Chondrodit (olivengrün, ocker-, pomeranzgelb bis hyazinthroth, fettartig, glasglänzend, durchscheinend, Härte = 6, 5, Gewicht = 3, 2) von Pargas, Neu Jersey, Aecker, Boden bei Marienberg u. a. O. dem Chrysolith beizurechnen, ist noch zweifelhaft, da seine Krystallformen angeblich 2- und 1gliedrig sind, und Seybert's Analyse ausser 32,7 Kiesel- und 54,0 Talkerde auch 4 p. c. Flufssäure und 2 p. c. Kali angiebt, während d'Ohssons Analyse allerdings sehr gut mit der für den Chrysolith angeführten Formel übereinstimmt.

XII. Familie der Metallsteine.

1. Gattung. Lievrit.

Syn. Diprismatisches Eisenerz, *M.*; Ilvait, *Hn.*; Fer calcareo-siliceux, *Hy.*; Ilvaite, *B.*; Lievrite, J.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Grundgestalt: Rhombenoctaëder o Fig. 195 mit der Neigung von o : o = 139° 37′, von o : o′ an der hintern Seite = 117° 38′, von o : g = 128° 38′. Von den beobachteten Varietäten, führen wir hier zwei auf: 1) Das Hauptoctaëder o, das dazu gehörige verticale Prisma g mit dem Seitenkantenwinkel = 112° 37′, das vertikale Prisma g/2 mit einer Neigung der Flächen in der Kante x = 107° 44′, Fig. 195. 2) Das Hauptoctaëder o, sein erstes horizontales Prisma d, mit dem Zuschärfungswinkel = 112° 40′, das vertikale Prisma g/2, Fig. 84. — Der Habitus der Krystalle ist jederzeit lang säulenartig, durch Vorherrschen der vertikalen Prismen, zuweilen fast nadelförmig. — Die Oberfläche der vertikalen Prismen vertikal, von o und d ihren Kombinationskanten parallel gestreift.

Theilbarkeit unvollkommen, parallel der geraden Endfläche und parallel der zweiten Seitenfläche, welche die Kante x hinwegnimmt. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 5, 5 — 6. — Gewicht = 3, 9 — 4, 2. — Farbe, sammt-, pech-, raben-, graulichschwarz. — Strich, schwarz. — Fettglanz, in den Metallglanz geneigt. — Undurchsichtig.

Zusammensetzung. Die Analyse einer Varietät von Elba, von Stromeyer, gab:

Kieselerde	29,28
Eisenoxydul	52,54
Kalkerde	13,77
Manganoxydul	1,58
Thonerde	0,61
Wasser	1,26
	99,04

Formel:
$\mathrm{Ca}, \dot{\mathrm{F}}\mathrm{e}, \dddot{\mathrm{F}}\mathrm{e}, \dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$.

V. d. L. blähet er sich etwas auf, knistert und schmilzt leicht und ruhig zu einer eisenschwarzen magnetischen Perle. Mit Borax giebt er die Reaction von Eisenoxyd. — Von Phosphorsalz wird er mit Ausscheidung eines Kieselskelettes aufgelöst. — Wird das Pulver mit Salzsäure übergossen, so bildet es in kurzer Zeit eine vollkommene Gallerte. Die Auflösung giebt mit blausauerm Eisenkali einen reichlichen blauen Niederschlag.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils deutlich krystallisirt, die säulenförmigen Krystalle zu Drusen und Büscheln verbunden, seltner einzeln eingewachsen; theils auch derb in körniger und stänglicher Zusammensetzung von strahligem bis körnigem Bruche. — Mit Schwefelkies und Eisenglanz in Malakolith eingewachsen, lagerweis im Kalkschiefer bei Rio la Marino auf Elba; auf einem Eisenerzlager bei Skeen im Norwegen, Kupferberg in Schlesien; Sibirien, Nordamerika.

2. Gattung. Hisingerit.

Syn. Gillingit, Hisingers.

Derb, nach einer Richtung theilbar, zuweilen schalig. — Bruch, unvollkommen muschlig, uneben, feinkörnig. — Härte, ungefähr 3, zerbrechlich. — Gewicht = 3—3, 1. — Farbe, bräunlich bis bläulichschwarz. — Strich, bräunlichgelb. — Glanz fettartig, zuweilen zum Diamantglanz geneigt. — Undurchsichtig.

Zusammensetzung. Die Analysen der Varietäten von Svärta-Kirchspiel in Südermannland (1), von Berzelius, der von Riddarsyttan (2), von Hisinger, und des sogen. Thraulits von Bodenmais (3) von v. Kobell, gaben:

	(1)	(2)	(3)
Kieselerde	27,50	36,30	31,28
Thonerde	5,50	—	—
Eisenoxyd	51,50	—	—
Eisenoxydoxydul	—	44,39	49,12
Manganoxyd	0,77	—	—
Wasser	11,75	20,70	19,12
	97,02	101,39	99,52

Formel: $F\ Si^3 + 3\ F\ Si + 4\ Aq.$

V. d. L. im Kolben giebt er Wasser. In der Pincette wird er etwas matt, ist schwer schmelzbar und rundet sich zur stahlgrauen Perle. Nach dem Glühen wird er vom Magnet gezogen. Er wird leicht von der Salzsäure zersetzt und hinterläſst die Kieselerde als schleimiges Pulver.

Findet sich mit Kalkspath in der Gillinge-Grube im Svärtakirchspiel in Südermannland, zu Riddarhyttan in Westmanland, zu Bodenmais in Bayern.

Macculloch's Chlorophäit oder Chlorophacit aus dem Basalt und Trapp von den Inseln Rum und Fife etc., scheint zum Hisingerit zu gehören.

3. Gattung. Gadolinit.

Syn. Hemiprismatisches Melanerz, *M.*; Gadolinite, *Hy.*; Prismatic Gadolinite, J.

Krystallsystem: 2- oder 1gliedrig. Die Krystalle sind vertikale Prismen mit dem vordern Seitenkantenwinkel = $109\frac{1}{2}^0$, die scharfen Seitenkanten durch ein zweites Prisma zugeschärft und durch die zweite Seitenfläche abgestumpft; in der Endigung mit einem schiefen vierseitigen Prisma mit dem Zuschärfungswinkel = 156° 55′ und mit einer Schiefenfläche, welche die Kante des schiefen Prismas gerade abstumpft und die zur vordern Seitenkante der vertikalen Prismas unter 125° 16′ geneigt ist. — Oberfläche, rauh und uneben.

Theilbarkeit gar nicht, oder nur in undeutlichen Spuren beobachtet. — Bruch, vollkommen muschlig bis splittrig. — Spröde. — Härte = 6, 5 — 7. — Gewicht = 4, 0 bis 4, 3. — Farbe, dunkelpech- und rabenschwarz. — Strich, grünlichgrau. — Glasglanz, oft fettartig. — An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig.

Zusammensetzung nach den Analysen der Var. von Finbo und Kärarfvet, von Berzelius:

Kieselerde	25,80	29,18
Yttererde	45,00	47,30
Kali	—	3,15
Eisenoxyd	11,43	8,00
Manganoxyd	—	1,30
Glycinerde	—	2,00
Cerer-Oxydul	17,92	3,40
Wasser	—	5,20
	100,15	99,53

Formel:

$$\left.\begin{matrix}\dot{F}e^6\\ \dot{C}e^6\end{matrix}\right\} \dddot{S}i + 2\,\dot{Y}^3\,\dddot{S}i.$$

V. d. L. zeigt er ein eigenthümliches Verhalten. Werden dünne Stückchen an den Kanten bis zum anfangenden Rothglühen erhitzt, so setzt sich dieses Glühen schnell durch das ganze Stückchen fort, als wenn es Feuer finge. In starker Hitze schwillt er an, bekommt Sprünge und wird lichtgraulichgrün. An sehr dünnen Kanten rundet er sich, wiewohl schwer, zu einem graulichen Glase. Einige Varietäten geben die erwähnte Feuererscheinung nicht, werden weiſs und schwellen zu einer blumenkohlähnlichen Masse an. — Das Pulver wird von der Salzsäure leicht zur Gallerte aufgelöst.

Die Var. dieser Gattung finden sich höchst selten, und nur undeutlich krystallisirt, meist in eingewachsenen Körnern, eingesprengt und derb in Granit und Gneis eingewachsen mit Quarz, Feldspath, Albit, Zinnerz bei Yiterby und Fahlun (Finbo, Broddbo, Kärarfvet) in Schweden und in Sibirien.

Wegen seiner äussern Aehnlichkeit mit dem Gadolinit mag der von Berzelius bestimmte, aber noch nicht vollständig gekannte Thorit hier eine Stelle finden. Derselbe findet sich gar nicht oder doch undeutlich krystallisirt, mit vielen Sprüngen durchzogen, von solchem Hartgrade, daſs er vom Messer nicht geritzt wird, von einem spec. Gewicht = 4, 6, schwarz, zuweilen mit einem röthlich braunen Ueberzuge, im Striche bräunlichroth, von Glasglanz; vor dem Löthrohr unschmelzbar. Bestandtheile nach Berzelius: 57,91 Thonerde, 18,98 Kieselerde, 2,58 Kalkerde, 0,36 Talkerde, 0,06 Thonerde-9,50 Wasser, 3,40 Eisenoxyd, 2,39 Manganoxyd, 1,61 Uranoxyd, 0,80 Bleioxyd, 0,01 Zinnoxyd, 0,14 Kali, 0,10 Natron, 1,7 ungelöste Theile, 0,49 Verlust. Vorkommen im Syenit auf der Insel Lövön in der Nähe von Brewig in Norwegen.

4. Gattung. Allanit.

Syn. Cerin; Prismatisches Cererz, *Hy.*; Allanite, *B.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind geschobene vierseitige Prismen von 128° mit den ersten und zweiten Seitenflächen und die an den Enden, ausser andern Flächen, mit zwei über einander liegenden ersten horizontalen vierseitigen Prismen mit Zuschärfungswinkeln von 110° und 70°, begränzt sind. Die Krystalle sind klein, haben aber glatte und glänzende Flächen.

Theilbarkeit, unvollkommen nach dem geschobenen Prisma. — Bruch unvollkommen muschlig. — Spröde. —

Härte = 5 — 6. — Gewicht = 4 — 4, 2. — Farbe, bräunlich- und grünlichschwarz. — Strich, geblichgrau. — Glanz, unvollkommen metallisch, fett- und glasartig. — In dünnern Splittern schwach, durchscheinend bis undurchsichtig.

Zusammensetzung nach Hisinger's Analyse der Var. von Ryddarhyttan:

Kieselerde	30,17
Thonerde	11,31
Kalkerde	9,12
Eisenoxyd	20,72
Ceroxydul	28,19
Kupferoxyd	0,87
	100,38

Formel: $\dot{Ce}$, $\dot{Ca}$, $\ddot{Fe}$, $\dddot{Si}$.

V. d. L. schmilzt er zur schwarzen, dem Magnete folgsamen Kugel. Mit Borax zu einem von Eisenoxyd gefärbten Glase. — Im Kolben Wasser gebend. — In Salzsäure leicht löslich; die Solution gelatinirend beim Abdampfen.

Findet sich nur selten krystallisirt, gewöhnlich in derben Massen, in Cererit, auch in Strahlstein eingewachsen zu Riddarhyttan in Westmannland in Schweden und im Granit oder Syenit eingewachsen, auf Grönland.

Neuerlich hat Hr. Stromeyer eine Varietät des Allanits von Iglorsoit in Grönland untersucht. Das specifische Gewicht fand er = 3,449 und folgende Bestandtheile:

Kieselerde	33,021
Thonerde	15,226
Keroxydul	21,600
Eisenoxydul	15,101
Manganoyydul	0,404
Kalkerde	11,080
Wasser	3,000
	99,432

Ob der weiter oben beschriebene, von Hisinger analysirte Allanit mit dieser Varietät zu einer Gattung gehört, mufs durch weitere Untersuchungen bestätigt werden.

5. Gattung. Orthit.

Findet sich in strahligen Massen, in eingewachsenen rundlichen Körnern und eingesprengt. Bruch, kleinmuschlig. Härte = 8. — Gewicht = 3,28. — Farbe, aschgrau, bei eintretender Verwitterung ins Braune ziehend. — Strich grau ins Braune. — Glasglänzend, aussen meist matt. — Undurchsichtig.

Zusammensetzung nach Berzelius:

Kieselerde	32,00
Kalkerde	7,84
Thonerde	14,80
Keroxydul	19,44
Eisenoxydul	12,44
Manganoxyd	3,40
Yttererde	3,44
Wasser	5,36
	98,72

V. d. L. auf der Kohle sich sehr aufblähend und gelblichbraun werdend; bei anhaltendem Feuer, unter starkem Aufwallen, schmelzbar zu schwarzem blasigen Glase; mit Borax leicht zu klarem Glase, das in der Reductionsflamme grünlich, im Oxydationsfeuer blutroth wird (Farben, die beim Abkühlen wieder verschwinden). — In erhitzten Säuren lösbar und gelatinirend.

Findet sich zu Finbo und Gottliebsgang bei Fahlun, im Granit bei Stockholm und Söderköping, zu Hitterön in Norwegen.

Der Pyrorthit, im äussern Ansehen dem Orthit ähnlich, mag hier seinen Platz finden. Er kommt derb und in stänglichen gestreiften Parthien, welchen rhombische Prismen zum Grunde liegen sollen, vor, ist im Bruch kleinmuschlig, ins Unebene übergehend; Härte = 2; spec. Gew. = 2,1; pechschwarz, im Strich eben so, fettglänzend, undurchsichtig. — Bestandtheile nach Berzelius: 31,41 Kohle, 26,50 Wasser und flüchtige Theile, 13,92 Ceriumoxyd, 10,43 Kieselerde, 4,87 Yttererde, 3,59 Thonerde, 1,81 Kalkerde. Glüht vor dem Löthrohre auf Kohle ohne Rauch und schmilzt schwierig zur schwarzen Kugel. — Findet sich mit Gadolinit in einem Granitgange des Kärarfberges bei Fahlun; auch bei Stockholm und Riddarhyttan.

6. Gattung, Cererit.

Syn. Cerinstein, *W.*; Rhomboëdrisches Cerererz, *Hd.*; Cerinerz, *Br.*; Cérérite, *B.*; Uncleavable Ceriumore, *J.*

Krystalle: niedrige regelmässig 6seitige Prismen, gewöhnlich derb, in feinkörnigen und dichten Massen. Spuren von Theilbarkeit. Bruch, uneben und splittrig. Härte = 5,5. — Gewicht = 4,9 — 5. — Farbe zwischen nelkenbraun und kirschroth, schmutzig pfirsichblüthroth, graulich. — Strich graulichweifs. — Schimmernd und wenig glänzend, fettartig. — An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig.

Bestandtheile nach Hisinger:

Ceriumoxydul	68,59
Kieselerde	18,00
Eisenoxyd	2,00
Kalkerde	1,25
Wasser	9,60
	99,44

Formel:

$\dot{C}e^{3}\dddot{S}i + 3\dot{\bar{H}}$,

ce S + Aq.

V. d. L. auf Kohle zerspringend, aber unschmelzbar. Mit Borax zu grünlichem Glase. Mit Soda zur halbgeschmolzenen spröden Masse fliessend. Lösbar in erwärmter Salzsäure.

Findet sich auf einem Kupferkieslager im Gneise, mit Molybdänglanz, Strahlstein etc. zu Bastnäs bei Riddarhyttan in Schweden.

7. Gattung. Pyrochlor.

Syn. Octaëdrisches Titanerz, *Hd.*

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind Octaëder, glatt, oft sehr klein und stets ein- und mit dem Gestein innig verwachsen, oft erscheinen sie als braune formlose Punkte und Flecken von der Grösse eines Nadelknopfes bis zu der einer Erbse. — Theilbarkeit, nicht vorhanden. — Bruch muschlig. — Härte = 5. — Gewicht = 4,2 — 4,25. — Farbe, dunkelbraun, auf frischem Bruche fast schwarz. — Strich, lichtbraun. — Glanz, glas- und fettartig. — Nur an dünnen Splittern durchscheinend.

Bestandtheile der Var. aus Norwegen nach **Wöhler**:

Titansäure	62,75
Kalkerde	12,85
Uranoxydul	5,18
Ceroxyd mit etwas Zirkonerde	6,80
Manganoxydul	2,75
Eisenoxyd	2,16
Zinnoxyd	0,61
Wasser	4,20
Flufssäure	Spur
Talkerde	Spur
	97,30

Formel: $\dot{Ca}$, $\dot{Y}$, $\dot{U}$, $\ddot{Ti}$, $\dot{Th}$.

Kürzlich hat **Wöhler** in der Var. aus Sibirien auch 5 Procent Thonerde gefunden.

V. d. L. für sich sehr schwer zur schwarzbraunen schlackigen Masse. Mit Borax zu rothgelbem durchsichtigem Glase. In Phosphorsalz leicht und vollkommen lösbar, die Probe ist im Oxydationsfeuer gelb und wird beim Erkalten grasgrün. Mit Soda auf Platinblech starke Mangan-Reaktion zeigend.

Findet sich mit Fettstein, Hornblende und Apatit, im Zirkon Syonit zu Fredriksvärn und Laurvog in Norwegen; im Granit mit Zirkon, unfern Miask im Gouvernement Orenburg.

8. Gattung. Polymignit.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die **Krystalle** bestehen aus Prismen, an denen die erste und die zweite Seitenfläche vorherrschen, drei verschiedene rhombische Prismen aber nur untergeordnet vorkommen und deren Endigung durch ein Rhombenoctaëder gebildet wird, dessen Flächen zur ersten Seitenfläche unter 121° 49′ und zur zweiten unter 111° 46′ geneigt sind. — Gewöhnlich sind die Krystalle in der Richtung der Hauptaxe sehr verlängert, meist unregelmässig ausgebildet, klein und mit starker Längenstreifung. — **Theilbarkeit** nur spurenweis parallel den beiden Seitenflächen. — **Bruch**, muschlig. — **Härte** = 6,5. — **Ge-**

wicht = 4,8. — Farbe, schwarz. — Strich, braun. — Metallglanz. — Undurchsichtig. — Bestandtheile nach Berzelius:

Titansäure	46,30
Zirkonerde	14,14
Eisenoxydul	12,20
Kalkerde	4,20
Manganoxyd	2,70
Ceroxyd	5,00
Yttererde	11,50
Talk, Kali,	
Kiesel, Zinnoxyd	Spuren
	96,04

Formel: $\ddot{T}i$, $\ddot{\bar{Z}}r$, $\dot{F}e$, $\dot{Y}$, $\dot{C}e$, $\dot{C}a$, $\dot{M}n$.

V. d. L. ganz unveränderlich; in Borax leicht zu, von Eisen gefärbtem, Glase lösbar; mit Natron zersetzbar, ohne zu schmelzen, und grauroth werdend; in Phosphorsalz schwierig lösbar zu röthlichem Glase; in Natron nicht lösbar, sondern sich nur zu einer röthlichgrauen Masse umwandelnd.

Findet sich im Zirkonsyenit der Gegend von Fredriksvärn in Norwegen.

9. Gattung. Aeschynit.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind rhombische Prismen von 127° mit der zweiten Seitenfläche und in der Endigung mit einem Rhombenoctaëder. — Bruch unvollkommen muschlig. — Härte = 5 — 6. — Gewicht = 5,14. — Dunkel schwarz, ins Bräunlichgelbe beim Durchscheinen. — Fettglanz. — Bestandtheile nach Hartwall:

Titansäure	56,0
Zirkonerde	20,0
Keroxyd	15,0
Kalkerde	3,8
Eisenoxyd	2,6
Zinnoxyd	0,5
	97,9

Giebt im Kolben etwas Wasser, ohne das Ansehen zu ändern. — Auf Kohle, wie in der Zange, bei anfangendem Glühen sich aufblähend und rostgelb werdend, aber unschmelzbar. Im Borax leicht lösbar zu dunkelblauem, in Phosphorsalz zu farblosem klarem Glase. In Soda zerlegbar ohne zu schmelzen.

Findet sich in den hohen Ilmeen unfern Miask in Sibirien, eingewachsen in Feldspath und begleitet von Glimmer- und Zirkonkrystallen.

An den Aeschynit reihen sich noch folgende Mineralien:

a) der Monazit Breithaupts (Mengit Brooke's) findet sich in 2- und 1gliedrigen Krystallen, bestehend in kurzen rhombischen Prismen, ohngefähr wie Fig. 98, von 95° 30′, mit der zweiten Seitenfläche und in der Endigung mit vorherrschender Basis zu den Prismenflächen unter 100° geneigt, und mit untergeordneter vorderer und hinterer Schiefendfläche und mit einem, der Basis angehörigen schiefen Prisma. — Theilbarkeit fehlt. — Bruch muschlig. — Härte = 5 — 6. Gewicht = 4,88. — Farbe, röthlichbraun, matt. — Soll Uranoxyd in Verbindung mit erdigen Theilen enthalten. — Eindet sich in eingewachsenen Krystallen in Granit, mit Aeschynit und Zirkon in der Nähe von Miask in Sibirien.

b) Der Mengit Rose's (Ilmenit Brooke's) findet sich in 1- und 1axigen Krystallen, bestehend in rhombischen Prismen von 136° 20′ mit Zuschärfung und gerader Abstumpfung der scharfen Seitenkanten und in der Endigung mit einem Rhombenoctaëder, dessen Flächen zu den Prismenflächen unter 133° 10′ geneigt sind. Theilbarkeit, nicht beobachtet. Bruch, uneben ins Muschlige. Ritzt Glas ein wenig. Gewicht = 5,43. Farbe, schwarz. Glasglanz. — Findet sich in kleinen Krystallen in Albit eingewachsen, am Ilmensee in Sibirien.

10. Gattung. Titanit.

Syn. Braun- und Gelb-Menakerz, *W.*; Sphen, *Hn.*; Prismatisches Titanerz, *M.*; Hemiprismatisches Titanerz, *Hd.*; Sphène, *B.*; Prismatic Titanium-Ore, or Sphene, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Der Habitus der Krystalle dieser Mineralgattung ist sehr manigfaltig und die Darstellung der Formen daher nicht leicht. Wir dürfen uns hier nur auf die gewöhnlicher beobachteten Combinationen, die in der Regel säulenartig oder tafelartig sind, beschränken. — 1) Das vertikale Prisma des Hauptoctaëders g mit dem Sei-

tenkantenwinkel = 133° 54', die Basis c, zu der Kante g/g unter 94° 54' geneigt, die hintere Schiefendfläche d des Hauptoctaëders zur Kante g/g unter 145° 33' geneigt, die hintere Schiefendfläche d/2 zur Kante g/g unter 127° 39' geneigt, Fig. 98. (Die Figur ist der Deutlichkeit wegen umgedreht und die hintere Seite zur vordern gemacht). 2) Das Prisma g, ein zweites Prisma g' mit dem Seitenkantenwinkel über g = 76° 2', die Basis c, die hintern Schiefendflächen d und d/2, das schiefe 4seitige Prisma n mit dem Zuschärfungswinkel über d/2 = 136° 6', das schiefe Prisma i mit dem Zuschärfungswinkel = 67° 46', Fig. 196. (Auch diese Figur ist in umgekehrter Stellung dargestellt.) 3) Das schiefe Prisma n, hier als vertikales erscheinend, mit dem Seitenkantenwinkel = 136° 6', die Basis c, die Schiefendfläche d, welche beide eine Zuschärfung der Enden bilden, das schiefe 4seitige Prisma r der Basis mit dem Zuschärfungswinkel über c von 113° 30', Fig. 197. — Ausser den erwähnten finden sich noch mehre andere Flächen, die auf verschiedene Weise zu Combinationen vereinigt worden sind, jedoch sind in den obigen die vorzüglich charakteristischen dargestellt. — Grosse Neigung zur Zwillingsbildung, zumal in den tafelartigen Krystallen Fig. 98; Zusammensetzungsfläche parallel, Umdrehungsaxe senkrecht auf die Basis. Die Zwillinge finden entweder mit Juxtaposition oder mit Durchkreuzung statt. Im erstern Falle nehmen die einfachern Combinationen ohngefähr die Gestalt Fig. 198 an. Die Flächen g' und g² beider Individuen bilden vorn einspringende, hinten ausspringende Winkel von 170° 44'. Im zweiten, häufigern Falle der Durchkreuzung entstehen Krystalle wie Fig. 199. Die Flächen d/2 bilden zwischen c und c' beider Individuen rinnenartig einspringende Winkel von 94° 54'. Die Zwillinge des Titanits erscheinen mannigfaltig gebildet, so daſs ihre vollständige Entwickelung sehr weitläufig ist.

Theilbarkeit, nach g, zum Theil recht vollkommen, parallel c und r weniger deutlich und schwierig zu erhalten. — Bruch, kleinmuschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 5,5. — Gewicht = 3,4 bis 3,6. — Farbe, isabell-, erbsen-, bis honiggelb, gelblich- bis grasgrün, hyazinthroth,

röthlich-, nelken- bis schwärzlichbraun, gelblichgrau. — Strich, ungefärbt bis grau. — Glasglanz, oft fett-, zuweilen diamantartig. — Durchsichtig bis undurchsichtig. — Zum Theil durch Erwärmen elektrisch werdend.

Zusammensetzung: dreifach titansaurer mit doppelt kieselsaurem Kalke. Die Analyse von Klaproth und H. Rose geben:

Kieselerde	36	31,73
Titansäure	46	48,63
Kalkerde	16	19,59
Wasser	1	—
	99	100,00

Formel: $\dot{C}a\ \ddot{T}i^3 + \dot{C}a\ \dddot{S}i$.

V. d. L. schmilzt er schwer und mit einigem Aufwallen zu einem schwärzlichen Glase. In Phosphorsalz ist er schwer und unvollkommen auflöslich. In der äussern Flamme ist das Glas grün und wird beim Abkühlen farblos. In der innern ist es auch grün und wird beim Abkühlen anfangs farblos, dann aber blaſsröthlich violett. Diese Farbe wird nur bei gutem und anhaltendem Reductionsfeuer erhalten. Leichter wird sie durch Zusatz von etwas Zinn hervorgebracht. — Von der Salzsäure wird das feine Pulver bei längerer Digestion gröſstentheils zersetzt ohne zu gelatiniren. Der Rückstand ist nicht reine Kieselerde und giebt v. d. L. mit den Flüssen die Reaction auf eisenhaltige Titansäure.

Die Var. dieser Gattung kommen immer krystallisirt, oder, wenn auch derb, doch immer deutlich individualisirt vor. Man theilt sie sehr zweckmässig folgendermassen ein:

1. Krystalle, in welchen die Flächen g, g′, d/2 und c vorherrschen, also tafelartige oder vertikal-prismatische Krystalle:
 a) grün; die tafelartigen Krystalle, wie Fig. 98 und die sämmtlichen Zwillinge, Fig. 198 und 199;
 b) braun und grau; die Krystalle wie Fig. 196; sie bilden keine Zwillinge.
2. Krystalle, in welchen die Schiefendflächen vorherrschen, selten.
3. Krystalle, in welchen das schiefe Prisma n vorherrscht, Fig. 197; sie bilden das eigentliche Braun- und Gelb-Menakerz Werner's; die braunen Krystalle zeigen die zusammengesetztern, die gelben die einfachern Combinationen, und letztere sind nicht selten so ver-

kürzt, dafs die Fächen c und d mit den Flächen n eine Ecke bilden. Am ausgezeichnetesten auf Drusenräumen alter Gänge im Urgebirge, zumal am Gotthard, welcher die schönsten und mannigfaltigsten Var. liefert, in Salzburg, am Montblanc; auf einem Magneteisensteinlager zu Arendal in Norwegen; eingewachsen in primären Gesteinen, als: Granit, Syenit, Grünstein, Gneis; Stubayalpe in Tyrol, Saualpe und Windischkappel in Kärnthen, Hafnerzell im Passauischen, Friedrichsvärn in Norwegen, Plaue'sche Grund bei Dresden; in vulcanischen Gesteinen, Klingstein und Basalt: Aussig und Töplitz in Böhmen, Kaiserstuhl am Laacher-See.

11. Gattung. Brookit.

Syn. Prismatisches Titanerz, *Hd.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind rhombische Prismen m, Fig. 200, von 140°, mit der ersten Seitenfläche h und in der Endigung mit einem Rhombenoctaëder e, dessen Flächen e : e unter 101° 37′ und e : e′ an der Rückseite unter 135° 46′ zu einander geneigt sind. — Theilbarkeit nach der zweiten Seitenfläche. — Härte = 5,5 — 6. — Farbe, haarbraun. — Strich, gelblichweifs. — Metallischer Demantglanz. — Durchscheinend bis undurchsichtig. — Enthält Titan etc. — Findet sich mit Quarz zu Oisoms in der Dauphinée und am Snowdon in Wales.

12. Gattung. Dioptas.

Syn. Kupfersmaragd, *W.*; Rhomboëdrischer Smaragdmalachit, *M.*; Dioptase, *Hy.*; Rhombohedral Emerald-Copper or Dioptase, *J.*

Krystallsystem: Hemiëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind Rhomboëder r, Fig. 74 mit dem Endkantenwinkel = 95° 48′, in Verbindung mit dem zweiten 6seitigen Prisma 'a. — Theilbarkeit nach dem ersten stumpfern Rhomboëder mit dem Winkel = 126° 17′, welches die Endkanten von r gerade abstumpft. — Bruch muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 5. — Gewicht = 3,2 — 3,3. — Farbe, lebhaft smaragdgrün. — Strich, grün. — Glasglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung nach den Analysen von Hefs und Vauquelin:

Kieselerde	36,85	43,18	
Kupferoxyd	45,10	45,46	
Wasser	11,52	11,36	Formel:
Thonerde	2,36	—	$\dot{C}u^5 \dddot{S}i^2 + 3 \dot{H}$.
Kalkerde	3,38	—	
Talkerde	0,22	—	
	99,43	100,00	

Im Kolben Wasser gebend und schwarz werdend. Unlösbar im Wasser; lösbar ohne Brausen, besonders bei einwirkender Wärme, in Salzsäure. — Auf Kohle in der äussern Flamme schwarz, in der innern roth werdend, ohne zu schmelzen. Von Borax leicht mit den Reaktionen des Kupfers lösbar; in gutem Reduktionsfeuer erhält man ein Kupferkorn und das Glas kann farblos geblasen werden. Von Phosphorsalz leicht auflösbar, jedoch mit Hinterlassung eines Kieselskelettes, Mit Soda auf Kohle zu dunklem unklarem Glase, das ein Kupferkorn umschliefst.

Findet sich in kleinen, zu Gruppen verbundenen Krystallen, in einem angeblich aus Mergel bestehendem Berge im Lande der mittlern Kirgisenhorde, der vom Altai westwärts ausläuft, mit Kalkspath, Quarz, Kupferlasur und Malachit.

13. Gattung. Kieselkupfer.

Syn. Kupfergrün, *W.* (z. Theil); untheilbarer Staphylin-Malachit, *M.*; Kieselmalachit *N.*; Chrysocolla, *Hd.*; Cuivre hydrosilicieux, *Hy.*; uncleavable Coppergreen, J.

Bisher nicht krystallisirt, sondern nur in dichten Zusammensetzungen von kugligen, traubigen, nierförmigen, stalaktitischen Gestalten, so wie derb, eingesprengt, als Ueberzug und angeflogen. — Bruch, muschlig bis eben. — Spröde, in geringem Grade, — Härte = 2 — 3. — Gewicht = 2 — 2,2. — Farbe, spangrün bis himmelblau, smaragd- und pistazgrün. — Strich, grünlichweifs. — Matt oder wenigglänzend, Mittel zwischen Fett- und Perlmutterglanz. — An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig.

Zusammensetzung. Die Analysen der Var. von Bogoslofsk in Sibirien von v. Kobell und der von Sommerville in Neu-Jersey, von Bowen, gaben:

Kieselerde	36,54	37,25	
Kupferoxyd	40,00	45,17	Formel:
Wasser	20,20	17,00	$\dot{C}u^3 \ddot{S}i^2 + 6 \dot{H}$.
Eisenoxyd	1,00	—	
Quarz	2,10	—	
	99,84	99,42	

Für sich im Kolben Wasser gebend und schwarz werdend. — V. d. L. sich zuerst schwarz, dann ziegelroth und röthlichgelb färbend; mit Borax zu smaragdgrünem, schwärzlichgrün geflecktem Glase, das zahlreiche Körnchen regulinischen Kupfers zeigt. — Lösbar unter schwachem Brausen in Salpetersäure, mit Hinterlassung eines kieseligen Rückstandes.

Findet sich mit Malachit, Kupferlasur: Kupferkies, Brauneisenocker und Quarz zu Saalfeld in Thüringen, Schwarzenberg und Joachimsthal in Sachsen, Lauterberg am Harze, im Dillenburgschen, in Tyrol, im Bannate, Sibirien, Chili.

14. Gattung. Kieselzinkerz.

Syn. Galmei, *W.* (z. Th.); Prismatischer Zinkbaryt, *M.*; Zinkglas, *Hn.*: Zinksilicat, *N.*; Zinc oxidé silicifére, *Hy.*; Prismatic Calamine, or Electric Calamine, J.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die beobachteten Kombinationen sind folgende: 1) das vertikale Prisma d, Fig. 200 a, mit der Neigung von zwei anliegenden Flächen = 103° 53′, die zweite Seitenfläche s, ein zweites horizontales Prisma l, mit dem Zuschärfungswinkel = 128° 27′; 2) die vertikalen Flächen d und s, in der Endigung ein erstes horizontales Prisma (o Fig. 201) mit dem Zuschärfungswinkel von 116° 40′. 3) Die vertikalen Flächen d und s (Fig. 201), am obern Ende, ein erstes horizontales Prisma p, mit dem Zuschärfungswinkel = 78° 4′, ein anderes erstes Prisma o, ein zweites horizontales Prisma m, mit dem Zuschärfungswinkel von 69° 14′, die gerade Endfläche k; am untern Ende das Rhombenoctaëder P mit den Endkantenwinkeln = 132° 9′ und 101° 9′. — Der Habitus der Krystalle ist meist tafel- oder kurzprismenförmig; sehr merkwür-

dig ist die mit den elektrischen Erscheinungen im Zusammenhange stehende, verschiedene Ausbildung des untern und obern Endes frei ausgebildeter Krystalle, die jedoch selten sind. — Die Oberfläche von s vertikal gestreift, von k bisweilen geflossen, o glatt und glänzend, den übrigen horizentalen Prismen nicht selten etwas zugerundet.

Theilbarkeit nach d vollkommen, nach o deutlich. — Bruch, uneben. — Spröde. — Härte = 5. — Gewicht = 3,3 — 3,5. — Farblos, aber oft gefärbt; graulich-, gelblich-, grünlichweifs-, asch-, gelblich-, rauchgrau, isabell-, strohockergelb, gelblich-, nelkenbraun, öl-, apfel-, zeisiggrün. — Glasglanz, auf s perlmutter-, auf den krummen Flächen diamantartig. — Durchsichtig bis durchscheinend. — Phosphorescirt durch Reibung. — Polarisch-elektrisch, schon in der gewöhnlichen Temperatur, welches in der Wärme zunimmt.

Zusammensetzung. Die Analysen der Var. von Limburg (1), von Berzelius, einer Var. aus Sibirien (2) und einer Var. aus dem Breisgau (3), von Berthier, gaben:

	(1)	(2)	(3)
Kieselerde	24,89	26,2	25,3
Zinkoxyd	66,84	66,4	64,7
Wasser	7,46	7,4	9,5
Blei und Zinnoxyd	0,27	—	—
Kohlensäure	0,45	—	—
Kupferoxyd	—	—	0,5
	99,91	100,0	100,0

Formel: $2\,\dot{Z}n^3\,\ddot{S}i + 3\,\dot{H}$.

V. d. L. im Kolben giebt er Wasser und wird undurchsichtig und milchweifs. Für sich ist er unschmelzbar. Im Borax löst er sich auf und giebt ein ungefärbtes Glas, welches nicht milchweifs wird. Mit dem Phosphorsalz giebt er ein farbloses Glas, welches nach dem Abkühlen undurchsichtig wird und in welchem man keinen Kiesel bemerkt. Mit Soda blähet er sich, ohne sich aufzulösen auf. Mit der

Kobaltsolution färbt er sich, in geringer Temperatur grün und in starkem Feuer hellblau. Auf Kohle ist er nicht reducirbar. — Mit starken Säuren gelatinirt er.

Diese Gattung, welche theils wegen der täuschenden Aehnlichkeit der beiderseitigen zusammengesetzten Varietäten, theils wegen ihrer innigen geologischen Verknüpfung häufig mit dem Zinkspathe oder Galmei verwechselt wurde, läſst folgende Varietäten unterscheiden:

1. Krystallisirte Var., die Krystalle selten deutlich, klein und meist zu kugeligen, traubigen, fächerförmigen Gruppen und in Drusen versammelt.

2. Stängliche Aggregate von kugligen, traubigen, nierförmigen Gestalten und divergirend strahligem bis fasrigem Bruche.

3. Körnige Aggregate, derb von körnigem bis erdigem Bruche.

Diese Var. finden sich miteinander und zugleich mit den Var. des Zinkspathes auf Nestern, liegenden Stöcken und unterbrochenen Lagern, zumal im Uebergangs- und Flözkalkgebirge, zu Raibel, Roſsegg und Bleiberg in Kärnthen, Tarnowitz in Schlesien, bei Limburg, Iserlohn, Aachen und Lüttich, Hofsgrund im Breisgau, in Derbyshirn und zu Wanlockheas in Schottland, Olkusz und Medziana-Gora in Polen, Nertschinsk in Sibirien.

Das Kieselzinkerz wird, wie der Zinkspath zur Messingfabrikation und zur Zinkerzeugung benutzt.

Das wasserfreie Kieselzinkerz (Wilhelmit) findet sich angeblich in sechsseitigen Prismen, in traubigen Massen, von grünlicher, gelblicher und röthlicher Farbe; Gewicht = 3,89 — 4. Bestandtheile der Var. von Franklin nach Vanuxem und Keating und der vom Altenberge bei Achen nach Berthier:

Kieselerde	25,00	25,6	
Zinkoxyd	71,33	63,2	
Manganoxyd	2,66	—	Formel:
Eisenoxyd	0,67	4,8	$\dot{Z}n$, $\dddot{S}i$.
Thonerde	—	3,4	
Wasser	—	1,0	
	99,96	98,0	

Findet sich in Neu-Jersey mit Franklinit, bei Achen in Höhlungen und wahrscheinlich auch in Kärnthen und England. — Breithaupts Kieselzinkerz gehört ohne Zweifel auch hierher.

II. Ordnung der salinischen Steine.

I. Familie des Kalkspathes.

1. Gattung. Kalkspath.

Syn. Rhomboëdrisches Kalkhaloid, *M.*; Kohlensaurer Kalk, *C.*; Chaux carbonatée, *Hy.*; Carbonate de chaux, *B.*; Rhomboidal Limestone, *J.*

Krystallsystem: Hemiëdrisch 3- und 1axig. Die Zahl der bei dieser Gattung beobachteten einfachen Gestalten und Combinationen ist ausserordentlich grofs, wefshalb hier nur einige von den wichtigsten erwähnt werden können. Man kennt bereits an 30 verschiedene Rhomboëder und mit Einschlufs der Hexagondodecaëder, an 50 verschiedene Skalenoëder. So viel einfache Gestalten müssen natürlich eine grosse Mannigfaltigkeit von Kombinationen veranlassen, deren wirklich schon gegen 700 bekannt sind.

Grundgestalt: Rhomboëder, Fig. 68 mit dem Endkantenwinkel = 105° 5′. Die selbstständig auftretenden einfachen Gestalten sind folgende: 1) das erste stumpfere Rhomboëder $\frac{r'}{2}$ Fig. 70, welches sehr häufig vorkommt, mit dem Endkantenwinkel = 134° 57′; 2) das erste schärfere Rhomboëder 2 r, Fig. 202, mit dem Winkel = 78° 51′; 3) das zweite stumpfere Rhomboëder = 156° 2′; 4) das Hauptrhomboëder r; 5) das zweite schärfere Rhomboëder 4 r, Fig. 72, = 65° 20′; 6) ein Rhomboëder aus einer Nebenreihe, zwischen dem Hauptrhomboëder und dem ersten schärfern liegend = 95° 28′; 7) das Skalenoëder 3 z, Fig. 75, mit den Endkantenwinkeln = 104° 38′ und 144° 24′; 8) das Skalenoëder 5 z, Fig. 79, mit den Seitenkantenwinkeln = 109° 1′ und 134° 28′. — Einige von den gewöhnlichern Combinationen sind folgende: 1) das Hauptrhomboëder r und die gerade Endfläche c, Fig. 69; — 2) das erste stumpfere Rhomboëder $\frac{r'}{2}$ und das Hauptrhomboëder r, Fig. 70; — 3) das zweite schärfere Rhomboëder 4 r und das Hauptrhomboëder r, Fig. 72; — 4) das erste stumpfere Rhomboëder $\frac{r'}{2}$ und das erste 6seitige Prisma g, Fig. 73; diese Combination erscheint auch mit sehr untergeordneten Flächen g; — Skalenoëder 3 z

und das Rhomboëder seiner schärfern Endkanten, dem zweiten spitzern Rhomboëder 4 r, Fig. 76; — 6) Skalenoëder 3 z und sein Seitenkantenrhomboëder, das Hauptrhomboëder r, Fig. 77; — 7) das Seitenkanten-Skalenoëder 3 z und das Endkanten-Skalenoëder 2 x des Hauptrhomboëders und das erste 6seitige Prisma, Fig. 78; — 8) das Hauptrhomboëder r mit seinen Seitenkanten-Skalenoëdern 3 z und 5 z, dem zweiten schärfern Rhomboëder 4 r und dem ersten 6seitigen Prisma g, Fig. 79; — 9) das Hauptrhomboëder r mit seinem Seitenkanten-Skalenoëder 3 z, seinem ersten schärfern Rhomboëder 2 r' und dessen Seitenkanten-Skalenoëder $\frac{1}{2}$ mit den Endkantenwinkeln = 92° 9' und 153° 16', Fig. 80; — 10) das erste 6seitige Prisma g und die gerade Endfläche c, Fig. 203; — 11) das erste schärfere Rhomboëder 2 r Fig. 202 und das zweite 6seitige Prisma als Abstumpfung der Seitenkanten von jenem. — Jedoch mufs diefs Wenige genügen, obgleich wir selbst nicht einmal die vorzüglich charakteristischen Combinationen darstellten, weil auch selbst dies, die uns gesteckten Gränzen weit überschreiten würde. — Manche Varietäten des Kalkspaths zeigen grosse Neigung zur Zwillingsbildung; die wichtigsten Vorkommnisse der Art sind folgende: 1) das Skalenoëder 3 z erscheint sehr häufig wie Fig. 204; die Hauptaxe coincidiren oder sind einander parallel, die Individuen sind aber um 60° um einander in einer geraden Endfläche, verdreht. 2) Die Prismen sind nicht selten zu knieartigen Zwillingen verbunden; beide Individuen haben eine Hauptrhomboëderfläche parallel, die übrigen umgekehrt liegen. 3) Eine andere Art der Zwillingsbildung, die bei prismatischen, rhomboëdrischen und skalenoëdrischen Formen vorkommt, ist in Beziehung auf die letztern in Fig. 205 dargestellt; beide Individuen haben eine Fläche des ersten stumpfern Rhomboëders gemein. Dieses Gesetz kommt auch häufig in derben Var. vor; es ist die Ursache der in theilbaren Var. in verkehrter Richtung, parallel der langen Diagonale der Flächen des Hauptrhomboëders eingeschobenen Blätter, auch der Streifen, welche man parallel dieser Linien so häufig sieht (Streifenspath). Die Zusammensetzungsflächen selbst stumpfen die Endkanten der Rhomboëder hinweg. — Auch

bei den Zwillingen finden sich noch mannigfache andere Varietäten. — Die Oberfläche ist meist eben, doch bisweilen gekrümmt; die gerade Endfläche gewöhnlich rauh und matt, oder schwach perlmutterglänzend; das erste stumpfere Rhomboëder, alle Skalenoëder und das zweite Prisma gestreift.

Theilbarkeit nach dem Hauptrhomboëder höchst vollkommen, doch zuweilen krummflächig. Spuren nach der geraden Endfläche, nach dem ersten stumpfern Rhomboëder, nach dem ersten Prisma und nach dem Skalenoëder 3 z. Die bei den Zwillingen erwähnten Zusammensetzungsflächen nach dem ersten stumpfern Rhomboëder, dürfen nicht mit Theilungsflächen verwechselt werden. — Bruch, muschlig, selten wahrnehmbar. — Spröde. — Härte = 3. — Gewicht = 2,5 — 2,8; wasserhelle Krystalle = 2,723. — Farblos, aber oft grau, gelb, grün, braun und schwarz, selten blau und roth gefärbt; die Farben sind meist licht und unrein; dunkelbraun und schwarz von Einmengungen bituminöser oder kohliger Substanzen herrührend. — Glasglanz herrschend; auf der geraden Endfläche meist perlmutterglanz. Durchsichtig bis durchscheinend; unreine Var. auch nur an den Kanten durchscheinend oder undurchsichtig. Ausgezeichnet doppelte Strahlenbrechung durch die Flächen des Hauptrhomboëders (Doppelspath). — Dünne Bruchstücke werden schon durch einen Druck zwischen den Fingern stark positiv elektrisch.

Zusammensetzung. Eine sehr genaue Analyse der reinsten isländischen Var. von Biot und Thénard gab:

Kalkerde	56,327	Formel:	$\dot{C}a\ \ddot{C}$,
Kohlensäure	43,045		ca C.
Wasser	0,628		
	100,000		

Die zusammengesetzten und unreinen Var. enthalten noch Beimischungen von Eisen, Talkerde, Bitumen und anderer Substanzen.

V. d. L. verknistert er etwas (besonders der krystallinische), beginnt bei einem gewissen Hitzgrade blendend weifs

zu leuchten, schmilzt nicht und brennt sich kaustisch. Er erhitzt sich nur mit Wasser und reagirt alkalisch. — Mit einem Tropfen Salzsäure befeuchtet braust er und wird in kleinen Stücken leicht aufgelöst. Die concentrirte Auflösung giebt mit Schwefelsäure sogleich ein Präcipitat, die verdünnte setzt erst nach einiger Zeit krystallinischen Gips ab. Aetzammoniak giebt kein Präcipitat.

Die höchst mannigfaltigen Var. dieser über den ganzen Erdball verbreiteten und zu mächtigen Gebirgen, die wir in dem zweiten Bande dieses Werks kennen lernen werden, aufgethürmten Gattung, lassen sich etwa folgendermassen übersehen.

1. Deutlich krystallisirte Varietäten (Kalkspath); bereits an 700 bekannt. In allen Formationen, zumal aber auf Gängen der ältern Gebirge. Die schönsten und mannigfaltigsten Varietäten liefern der Harz (Andreasberg, Iberg), Derbyshire, Kumberland, das Erzgebirge (Freiberg, Gersdorf, Bräunsdorf, Tharand, Maxen, Przibram, Joachimsthal), Baden (Wiesloch, Donaueschingen), Frankreich (Poitiers im Dep. der obern Vienne, Chalanches, Paris), Ungarn (Schemnitz), Island.

2. Körnige bis dichte Zusammensetzungen. — Blättriger Kalkstein, grofs- bis feinkörnige Aggregate, derb oder in stalaktitischen Formen; bildet ganze Lager im Ur-, Uebergangs- und Flötzgebirge, so wie einen Theil der Stalaktiten oder des Tropfsteins in den Kalkhöhlen. — Dichter Kalkstein, derb und in Versteinerungsformen, bildet den gröfsten Theil der secondären und tertiären Gebirge. — Anthrakolith heissen die durch Kohle schwarz gefärbten blättrigen und dichten Varietäten (Andreasberg, Christiania, Andrarum in Schonen); Stinkstein, die durch Bitumen grau und braun gefärbten, und beim Reiben einen eigenthümlichen Geruch entwickelnden Var. (Mansfeld, Harz, Tyrol). Der bituminöse Kupferschiefer ist eine schwarze, durch Bitumen und Thon verunreinigte, Kupfererze enthaltende Var. Mergel heissen alle durch viel Thon und Quarzsand verunreinigte Var., welche zuweilen kleinkuglig zusammengesetzt sind, und dann den Namen Rogenstein führen. — Kalktuff, poröse, schwammige, stalaktitische Varietäten von lockerer Zusammensetzung und ganz neuer Bildung. — Kreide, weisse dichte Varietäten, von erdiger Zusammensetzung. Hieher gehört auch das sogenannte Bergmehl oder Bergmilch, eine unzusammenhängende Materie.

3. Stängliche bis fasrige Zusammensetzungen. Stängliche Individuen, theils parallel, theils divergirend verbunden; daher einerseits plattenförmige, anderseits kuglige, nierförmige, staudenförmige, stalaktitische Gestalten; die fasrigen Individuen zuweilen zu sphärischen, concentrisch- schaligen Massen verbunden, und freie Kugeln bildend. Faserkalk, Travertin, vieler Kalksinter, Erbsenstein, Stängelkalk, stänglicher Anthrakolith.

4. Schalige Zusammensetzungen; hierher gehört der Schieferspath von Schwarzenberg, Kongsberg, Cornwall.

Benutzung. Der körnige Kalkstein wird in der Bildhauerkunst und in der Architektur benutzt. Gegenwärtig ist es besonders der weisse Marmor von Kuni in Karrara, der zu den Werken der Bildhauerkunst, angewandt wird. Die antiken Statuen, besonders die griechischen, bestehen aus parischen Marmor, der viel grobkörniger ist, dessen Glanz aber etwas wachsartiges hat, und der die Feinheit der ursprünglichen Politur viel besser bewährt, als andere Arten. Der pentelische Marmor kam vom Berge Pentelikus, jetzt Mendeli, in Attika. Man hat beobachtet, dafs der in den Tiefen gewonnene carrarische Marmor sehr häufig grau gewolkt und gefleckt ist, dafs er aber diese Flecken verliert und vollkommen weifs wird, wenn er einige Zeit dem Einflusse der Atmossphäre ausgesetzt war. Man findet überhaupt in Italien sehr viele Marmorarten. Diese, wie auch die vielen, welche als antike Werke der Bildhauerei und Architektur gefunden werden, und deren ursprüngliches Vaterland man zum Theil nicht kennt, sind mit eigenen Namen belegt worden. So ist der nero antico schwarzer, der rosso antico und giallo antico rother und gelber Marmor, wie er an den Antiken vorkommt. Der africano ist weifs mit perlgrauen, fast violblauen wolkigen Zeichnungen, der cipolino, dessen Name von der Aehnlichkeit seiner Struktur mit der einer Zwiebel, cepa, hergeleitet ist, besteht aus Nieren von graulichweissen Kalkstein die mit grünem Talk überzogen sind. Der Florentiner oder Ruinen-Marmor, zeigt geschliffen und polirt, das Ansehen von Klippen und Ruinen von Gebäuden. Er besteht aus abwechselnden Lagen von hellerer oder dunklerer bräunlicher Farbe, die durch Quersprünge zerschnitten und aus ihrer ursprünglichen Lage geworfen sind. Die dichten Marmor- und Kalksteinarten, werden als Bausteine, zu Ornamenten, zu Meubles, als Zuschlag beim Eisenschmelzen u. s. w., ferner gebrannt und der Kohlensäure beraubt, als Mörtel etc. benutzt. Eine sehr feinkörnige Flötzkalksteinart, der besonders gut in der Juraformation bei Pappenheim und Solenhofen in Bayern vorkommt, wird zur Lithographie angewendet. — Die Kreide dient als ein grobes Material zum Zeichnen und Malen,

zum Poliren von Metallen und Glas. — Der bituminöse Mergelschiefer ist der Gegenstand eines bedeutenden Bergbaues, der gewöhnliche Mergel wird in der Landwirthschaft zur Verbesserung des Bodens benutzt.

An die Gattung des Kalkspaths reihen wir noch Johnston's Plumbocalcit. Findet sich in kalkspathähnlichen Rhomboëdern von 104° 53′, meist mit gekrümmten Flächen, die Krystalle einzeln, oder zu Drusen gruppirt, ausserdem derb; nicht so hart als Kalkspath; spec. Gew. = 2,8; perlmutterartig glänzend; durchsichtig bis undurchsichtig; (Structur und Farbe nicht angegeben.) V. d. L. auf Kohle zu weissem Email schmelzbar. Enthält nach Johnston: 92,2 kohlens. Kalk, 7,8 kohlens. Blei. Kommt zu Wanlokhead in England, in der Halde einer alten Grube vor.

2. Gattung. Dolomit.

Syn. Braunspath, Dolomit, Rautenspath z. Th., *W.*; Makrotypes Kalkhaloid, *M.*; Kalktalkspath, *N.*; Bitterkalk *L.*; Dolomie, *B.*; Macrotypeous Limestone, J.

Krystallsystem: Hemiëdrisch 3- und 1axig. Grundgestalt: Rhomboëder mit dem Endkantenwinkel von 106° 15′. Die selbstständig auftretenden einfachen Gestalten sind: 1) Das Hauptrhomboëder: 2) das erste schärfere Fig. 202; 3) das zweite schärfere, Fig. 72. Die gewöhnlichern Combinationen sind: 1) das zweite schärfere Rhomboëder und die gerade Endfläche; 2) das erste stumpfere Rhomboëder und die gerade Endfläche; 3) das zweite schärfere Rhomboëder, das Hauptrhomboëder und die gerade Endfläche, ähnlich Fig. 72. — Die Krystallflächen sehr häufig und namentlich die Flächen des Hauptrhomboëders sattelförmig gekrümmt, daher die sogenannten sattelförmigen Linsen; die geraden Endflächen convex. — Die Oberfläche meist glatt, bisweilen rauh, die Flächen des ersten stumpfern Rhomboëders gestreift.

Theilbarkeit nach dem Hauptrhomboëder, vollkommen; die Theilungsflächen ebenfalls nicht selten sattelförmig gekrümmt. — Bruch, muschlig, selten deutlich. — Spröde. — Härte = 3,5 — 4, — Gewicht = 2,8 — 3. — Farblos, aber oft röthlichweiſs, rosenroth bis fleisch- und bräunlichroth; gelblichweiſs, ockergelb bis gelblichbraun und schwarz; grünlichweiſs, ölgrün oder spargelgrün gefärbt;

die dunkeln Farben durch Verwitterung entstanden. — Perlmutter- bis Glas g l a n z. — Durchsichtig bis durchscheinend. — Phosphorescirt, zumal in zusammengesetzten Var., durch Reibung und Erwärmung. Man kann daher talkhaltige Kalksteine erkennen, wenn man mit einem Hammer stark über eine grosse Fläche hinschlägt.

Z u s a m m e n s e t z u n g. Die Analysen des sogenannten M i e m i t s von Miemo (1), des sogenannten G u r h o f i a n s von Gurhof (2), des Dolomits aus dem Zillerthale (3), des Rautenspaths aus Sibirien (4), des Dolomit vom Paſs von Campagnero (5) des Dolomit vom Vesuv (6), sämmtlich von K a r s t e n:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Kohlens. Kalkerde	53,80	55,10	54,20	53,50	55,25	57,90
— Talkerde	42,38	43,31	43,65	41,80	44,45	41,80
Kohls. Eisenoxydul	3,72	—	1,45	4,52	0,30	—
— Manganoxydul	Spur	—	Spur	—	—	—
Verlust u. Wasser	0,20	0,34	0,70	0,18	—	0,30
Kieselthon. Thon-Erde, Eisenoxyd	—	1,25	—	—	—	—
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Formel: $\dot{C}a\ \ddot{C} + \dot{M}g\ \ddot{C}$.

V. d. L. verhält er sich wie der Kalkspath, schmilzt nicht und brennt sich kaustisch. — Mit Salzsäure befeuchtet braust er nicht. Das Pulver löst sich mit Brausen auf, oft aber erst bei Einwirkung der Wärme. Die concentrirte Auflösung giebt mit Aetzammoniak ein Präcipitat und ebenso mit Schwefelsäure. Die starkverdünnte Auflösung wird von kleesauerm Ammoniak sogleich getrübt und setzt kleesauren Kalk ab, noch dessen Scheidung durchs Filtrum aus der Flüssigkeit nach Talkerde durch phosphorsaures Ammoniak gefällt werden kann.

Die Var. dieser Gattung sind theils nach der Zusammensetzung, theils nach der Farbe unterschieden worden.

1. Deutlich krystallisirte Var. Die Krystalle meist in Drusen, auch kuglig und staudenförmig verbunden; die grünlichweissen bis grünen Var. als Miemit und Rautenspath von den röthlichweissen bis rothen und gelben bis braunen Var. als Bruunspath abgesondert.

2. Stängliche bis fasrige Zusammensetzungen; theils derb, theils in halbkugligen, nierförmigen, staudenförmigen Gestalten, von divergirend strahligem bis fasrigem Bruch. Hierher gehört der stängliche Bitterspath, fasrige Braunspath und vielleicht auch mancher sogenannten Faserkalk.

3. Körnige bis höchst feinkörnige Zusammensetzungen. Die Zusammensetzung wiederholt sich bisweilen, indem feinkörnige Aggregate zu grössern Körnern vereinigt sind. Die weissen, gelben und grauen körnigen Var. von lockerer, oft drusig poröser Zusammensetzung heissen Dolomit, bilden ganze Gebirgsmassen und scheinen die reinste chemische Darstellung der Gattung zu seyn.

Der Dolomit findet sich häufig in den Alpen, als: am Gotthard (Kampo longo), in Kärnthen (Raibel, Bleiberg), in Tyrol (Fassathal, Zillerthal etc.); in den Apenninen (Kastellamare, in losen Körnern); ferner in der Eiffel (Gerolstein); im Thüringer Walde (Liebenstein); in Bayern (Muggendorf); am Somma, — überall, wie es scheint, in merkwürdiger Beziehung zu den vulkanischen Gebilden und den Kalkgebirgen derselben Gegenden. — Der Rautenspath findet sich in Salzburg (Hallein), zu Miemo in Toskana, Glücksbrunn bei Gotha, Schweinsdorf bei Dresden, Schlackenwalde und Bilin in Böhmen. — Der blättrige Braunspath sehr ausgezeichnet im Erzgebirge (Freiberg, Schneeberg, Joachimsthal), in Ungarn (Schemnitz und Kremnitz), Siebenbürgen (Kapnik), am Harze (Klausthal etc.), in Baden (Wolfach), Würtemberg (Wasseralfingen); der fasrige Braunspath zu Schemnitz und Kapnik.

Der Konit von Freiberg gehört auch hierher.

3. Gattung. Talkspath.

Syn. Rautenspath z. T. *W.*; Barchytypes Kalkhaloid, *M.*; Breunerit, *Hd.*; Magnesit, *L.*; Magnesitspath, Stromeyer; Giobertite, *B.*; Barchytypous Limestone or Rhombspar, *J.*

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind Rhomboëder mit dem Endkantenwinkel = 107° 22′, jedoch ist dieser Winkel mit dem Gehalt an Eisenoxydul verschieden und kann nur als ein Normalwinkel angesehen werden. Andere Gestalten sind bis jetzt noch nicht wahrgenommen worden. Der Krümmung scheinen die Flä-

chen des Rhomboëders nicht unterworfen zu seyn. Theilbarkeit, sehr vollkommen nach den Rhomboëderflächen. — Bruch, muschlig und uneben. — Spröde. — Härte = 3,5 — 4,5. — Gewicht = 2,9 — 3,2. — Farblos, oft grau, gelb, braun und schwarz gefärbt. — Glasglanz, zuweilen perlmutterartig. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung. Die Analysen einer schwärzlichen Var. vom Harz (1), v. Walmstedt, einer gelblichbraunen Var. aus dem Fassathal (2), einer gelben Var. vom Gotthard (3), v. Stromeyer, einer Var. aus dem Pfitschthale in Tyrol (4), des erdigen Magnesit vom Kühlbusch bei Baumgarten Schlesien (5) von Karsten, gaben:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kohlensaure Talkerde	84,36	82,89	87,56	85,10	100,00
Kohlens. Eisenoxydul	10,02	16,97	10,52	14,65	—
Manganoxydul	3,19	0,78	0,99	0,25	—
Beimengungen, Verlust	1,62	—	—	—	—
	99,19	100,64	99,07	100,00	100,00

Formel: $\left.\begin{matrix}\dot{Mg}\\ \dot{Fe}\end{matrix}\right\}\ddot{C}$

V. d. L. verhält er sich wie Kalkspath. Mancher wird nach dem Glühen vom Magnet gezogen. — Mit Salzsäure befeuchtet braust er nicht. Das Pulver braust oft erst bei Einwirkung der Wärme. Die concentrirte Auflösung wird von der Schwefelsäure nicht getrübt, giebt aber mit Aetzammoniak ein Präcipitat. — In der Schwefelsäure ist das Pulver eben so vollkommen auflöslich, als in der Salzsäure.

Die Var. dieser Gattung finden sich krystallisirt, in krystallinischen Massen, kuglig, nierförmig, kleintraubig, knollig, derb, erdig, stellenweis zerfressen, aussen rauh, innen rissig. Im Fassa- und Zillerthal in Tyrol, im Salzburgischen u. a. O., im Chloritschiefer, am Dovefield in Norwegen, am Gotthard mit Bitterspath und Talk; in grossen Massen im Zerpentin, zu Gulsen in Steyermark, zu Hrubschiz in Mähren, in der Gegend von Frankenstein, Kosemiz und Baumgarten in Schlesien, zu Almodovar in Mancha in Spanien, zu Salem in Indien.

Der quarzige Magnesit von Baudissero und Castello Monte in Piemont, der 14 pCt. Kieselerde enthält, dürfte als Anhang hierher zu rechnen seyn. Er ist derb, selten knollig, schneeweifs ins Graue und Gelbe, matt, flachmuschlig und erdig. Hängt an der Zunge. Giebt beim Anhauchen schwachen Thongeruch.

4. Gattung. Mesitinspath.

Syn. Mesitiner Karbonspath, *Br.*

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Grundgestalt ein Rhomboëder von 107° 14'. Eine beobachtete Combination besteht aus dem Rhomboëder, dem ersten Prisma und der geraden Endfläche; sie erscheint linsenförmig, indem die Prismenflächen sehr kurz sind.

Theilbarkeit nach dem Rhomboëder vollkommen. — Härte = 4. — Gewicht = 3, 3. — Farbe, gelb oder gelblich. — Glasglanz nicht immer rein. — Durchsichtig.

Zusammensetzung nach Stromeyer gleiche Aequivalente kohlensaure Talkerde und kohlensaures Eisenoxydul $= \left.\begin{matrix}\dot{F} \\ \dot{M}g\end{matrix}\right\} \ddot{C}$.

Findet sich mit Bergleder und Bergkrystall zu Traversella in Piemont.

5. Gattung. Arragonit.

Syn. Arragon, *W.*; Prismatisches Kalkhaloid, *M*; Arragonite, *Hy.*; Prismatic Limestone or Arragonite, J.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Grundgestalt: Rhombenoctaëder mit den Endkantenwinkeln = 112° 39' und 93° 33' und dem Grundkantenwinkel = 123° 34'. Von den beobachteten Kombinationen sind die wichtigsten folgende: 1) das verticale Prisma der Grundgestalt, M mit dem Seitenkantenwinkel = 116° 16', mit der zweiten Seitenfläche k und in der Endigung das zweite horizontale Prisma des Hauptoctaëders k, mit dem Zuschärfungswinkel = 108° 8', Fig. 206. 2) Dieselbe Combination mit hinzutretenden Flächen des Hauptoctaëders P und eines andern Octaëders s, Fig. 207. 3) Das Prisma M und ein schärferes zweites horizontales Prisma i = 69° 31', Fig. 208. 4) Dieselbe Combination mit hinzutretender gerader Endfläche o, Fig. 209. 5) Das verti-

kale Prisma M, die zweite Seitenfläche h, ein spitzes Rhombenoctaëder p, dessen zweites horizontales Prisma g mit dem Zuschärfungswinkel von 26° 3′, das horizontale Prisma k, Fig. 210. — Grosse Neigung zur Zwillingsbildung und Darstellung vielfach zusammengesetzter Krystalle, weſshalb einfache Individuen zu den Seltenheiten gehören. Die Zwillinge haben eine Fläche M gemein und die übrigen umgegekehrt liegen. — Der einfachste Fall dieser Art ist der, daſs zwei Individuen wie Fig. 206 verbunden sind, deren Flächen h dann einspringende Winkel von 116° 16′ bilden. Gewöhnlich aber wiederholt sich die Zusammensetzung viele Male und so daſs alle successiven Zusammensetzungsflächen parallel sind. Die mittlern Individuen sind oft so schmal, daſs sie nur dünne Schichten bilden; dann erhält der Krystall das Ansehen eines einfachen mit sehr starker Längenstreifung. — Jedoch verbinden sich oft mehre Zwillinge nach ganz eigenthümlichen Gesetzen und bilden dabei Zwischenräume, welche zum Theil durch Fortsetzung ihrer Masse erfüllt werden. Eins von diesen Aggregaten ist in Fig. 211 im Grundrisse dargestellt. Zwei Zwillinge a b und c d sind so mit einander verbunden, daſs ihre beiderseitigen Zusammensetzungsflächen in eine Ebene fallen; der Zwischenraum e ist durch Fortsetzung ihrer Gestalt erfüllt; es entstehen 6seitige Prismen mit 4 Winkeln $\alpha = 116° 16'$ und mit zwei Winkeln $\beta = 127° 27'$. — Zuweilen finden sich auch 6 Individuen verbunden, wie in Fig. 212. — Die Oberfläche gewöhnlich glatt, doch in den Zwillingen nicht selten rauh oder gestreift; bisweilen zerfressen.

Theilbarkeit nach M und K, deutlicher nach h. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 3,5 — 4. — Gewicht = 2,9 — 3. — Farblos, jedoch oft gelblich-, graulich-, röthlichweiſs, grau, gelb, grün, violblau gefärbt; oft mehre Farben an einem Individuum. — Glasglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend. — Phosphorescirt in der Hitze mit gelbem Lichte.

Zusammensetzung: Kohlensaurer Kalk, wie der Kalkspath, weſshalb bei dieser Substanz ein Dimorphismus statt findet. Die Formel ist daher ebenfalls $\dot{C}a\ \ddot{C}$. Stromeyer

hat jedoch durch eine Reihe von Analysen verschiedenartiger Var. einen Gehalt von 0,5 — 4 pCt. kohlensaurer Strontianerde und von 0,1 — 0,5 pCt. Wasser nachgewiesen, woraus sich der auffallende Homöomorphismus zwischen Arragonit und Strontianit erklären läſst. — Unter den Auswürflingen des Vesuv fand man einen Arragonitkrystall, dessen Masse theilweise in Kalkspath verwandelt war.

V. d. L. wird er weiſs, ist unschmelzbar und zerfällt. Reagirt alkalisch. — In Salzsäure ist er leicht und mit starkem Brausen auflöslich.

Die vorkommenden Var. sind:

1. Theils prismatische, theils spiessige und nadelförmige, in der Regel aber zusammengesetzte Krystalle, welche zu Drusen oder stänglichen Aggregaten verbunden sind.

2. Strahlige und fasrige Zusammensetzungen von plattenförmiger Gestalt; die Individuen parallel verbunden. Auf Gängen und Lagern im ältern Gebirge; Joachimsthal in Böhmen, Leogang in Salzburg, Schwatz in Tyrol, Nertschinsk; — im Serpentin des Thales St. Nikolas am Montrosa in Piemont; im Thon und Gyps der mittlern Flözgebirge, Molina in Arragonien, Mingranilla in Valencia. — Die spiessigen und wasserhellen Varietäten finden sich meist auf Roth- und Brauneisensteinlagerstätten, Saalfeld und Kamsdorff in Thüringen, am Harze, in Steyermark; lagen- und trümmerweise in den Basalten Badens, der Eiffel, des Thüringerwaldes, Böhmens (zumal Cziczow, Waltsch, Töplitz), Frankreichs (Vertaison).

Zu dem Arragonit ist noch zu rechnen: der Igloit oder Iglit von Iglo in Ungarn, mancher Sprudelstein oder Erbsenstein von Karlsbad und die Eisenblüthe von Eisenerz in Steyermark, Hüttenberg in Kärnthen und Horzowitz in Böhmen.

II. Familie des Fluſsspathes.

1. Gattung. Fluſsspath.

Syn. Fluſs, *W.*; Oktaëdrisches Fluſshaloid, *M.*; Fluſssaurer Kalk, *L.*; Fluorine, *Br.*; Octahedral Fluor, J.

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die gewöhnlich selbsständig auftretenden Gestalten sind: das Hexaëder, das Octaëder, das Dodecaëder und das Hexakisoctaëder. Die wichtigsten Kombinationen sind folgende: 1) Das Hexaëder a und das Dodecaëder d, Fig. 17. 2) Das Hexaëder a und das

Hexakisoctaëder n, Fig. 20. 3) Das Hexaëder a und das Tetrakishexaëder d/3, Fig. 21. 4) Das Octaëder o und das Triakisoctaëder 3o, Fig. 23. — Zwillingskrystalle, zumal der Hexaëder nicht selten; Zusammensetzungsfläche parallel, Umdrehungsaxe senkrecht auf einer Octaëderfläche, Fig. 109. — Die Oberfläche der Hexaëder in der Regel glatt, dem Octaëder, Dodecaëder und Hexakisoctaëder oft drusig oder rauh.

Theilbarkeit, octaëdrisch, sehr vollkommen; zuweilen dodecaëdrisch; doch undeutlich. — Bruch muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 4. — Gewicht = 3, 1—3, 2. — Farblos, aber gewöhnlich gefärbt in den mannigfaltigsten und schönsten gelben, grünen, blauen und rothen Farben, von welchen zumal Violblau, Wein- und Honiggelb, Lauch-, Span- und Smaragdgrün häufig vorkommen; zuweilen zeigt ein Individuum verschiedene Farben, indem ein anders gefärbter Kern aus dem Innern hervorleuchtet. — Strich, ungefärbt. — Glasglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend. — Erwärmt phosphorescirend mit grünem oder blauem oder röthlich-violettem Lichte.

Zusammensetzung nach der Analyse von Berzelius:

Kalkerde	72,14	
Flufssäure	27,86	Formel: Ca F̶.
	100,00	

V. d. L. verknistern einige Varietäten sehr stark, einige nur wenig, sie phosphoresciren anfangs und entfärben sich. Dünne Splitter schmelzen mit einigem Aufwallen zu einer porzellanartigen Masse, die in stärkerem Feuer unschmelzbar wird und alkalinisch reagirt. Die Flamme wird dabei roth gefärbt, fast wie von Strontian. — Das Pulver entwickelt, mit Schwefelsäure behandelt, viel flufssaure Dämpfe. — In Salzsäure ist es leicht und vollkommen auflöslich.

Die Var. der Gattung sind folgende:

1. Flufsspath, die krystallisirten und deutlich zusammengesetzten Var. Die Krystalle theils zu Drusen verbunden, theils einzeln aufgewachsen; die Zusammensetzungen theils körnig, theils

stänglich, beide nicht selten zu schaligen Aggregaten versammelt, wie die streifige Farbenzeichnung beweist; selten als Versteinerungs-Masse von Entrochyten (Derbyshire). Bei weitem am häufigsten auf Erzgängen, seltner auf Lagern. So z. B. auf den Zinngängen von Kornwall, Zinnwald, Altenberg und Ehrenfriedersdorff; auf den Gängen von Marienberg, Annaberg, Freiberg, Andreasberg, Lauterberg, Derbyshire, Northumberland, Kumberland, Devonshire und Kongsberg; ferner zu Schappbach und Hofsgrund im Breisgau, Friedrichsrode am Thüringer Walde, am Gotthard und Montblanc. — Im tertiären Kalk bei Paris, im Porphyr bei Halle, im Mandelstein in Schottland; als Auswürfling des Vesuv.

2. Dichter Flufs; dichte Var., wie solche theils durch eine Art von inniger Verschmelzung grösserer theils durch kleinere Individuen hervorgebracht werden; derb, muschliger Bruch, durchscheinend, schimmernd oder matt, meist grünlichgrau. Auf eigenen Gängen zu Stollberg am Harz, Yxjö in Schweden, Kongsberg.

3. Erdiger Flufs; staubartige, matte, schmutzig lavendelblaue Theile; wahrscheinlich ein Product der Zerstörung von Flufsspath. Marienberg, Welsendorf in der Pfalz, Ratofka im Gouv. von Moskau.

Man benutzt den Flufsspath als Zuschlag bei verschiedenen Schmelzprocessen und beim Probiren, als Zusatz bei der Glas- und Porzellanfabrikation, zur Bereitung der Flufssäure. Auch schneidet und drehet man in Derbyshire verschiedene Geräthe, als Vasen, Leuchter, Becher, Tassen etc., Säulen und andere Ornamente daraus, welche wegen der schönen Farben und Politur, sehr beliebt sind.

2. Gattung. Yttrocerit.

Syn. Kalcio-Fluo-Cerit.

Es finden sich derbe krystallinische Massen, nicht sehr deutlich theilbar parallel den Flächen eines 2- und 1gliedrigen Prismas mit dem Seitenkantenwinkel von ungefähr 108½°, und nach zwei verschiedenen Endflächen. — Bruch uneben. — Härte = 4 bis 5. — Gewicht = 3, 4—3, 5. — Farbe violblau ins Graue und Weisse. — Wenig glänzend (auf den Theilungsflächen) glasartig — perlmutterartig. Undurchsichtig.

Zusammensetzung nach Berzelius:

Flufssäure	32,55	
Kalkerde	31,25	Formel:
Yttererde	19,02	$Ca\,\bar{F},\ Y\,\bar{F},\ Ce\,\bar{F}$.
Ceroxyd	13,78	
Thonerde	3,40	
	100,00	

V. d. L. wird er sogleich weifs und schmilzt nicht sehr schwer zu einem graulichen oder gelblich grauen Email, welches für sich nicht alkalisch reagirt. — Glüht man das mit Schwefelsäure befeuchtete Pulver im Platinlöffel und schmilzt dann die Masse, so reagirt sie alkalisch. Mit Phosphorsalz in einer Glasröhre geschmolzen, gibt er Reaction von Flufssäure. Das Pulver wird von der Salzsäure vollkommen aufgelöst. Von der Schwefelsäure wird es unter Entwickelung von Flufssäure zersetzt.

Findet sich in Quarz, auch mit Albit zu Finbo bei Fahlun und Broddbo, in der Franklingrube zu Neu-Jersey.

3. Gattung. Fluocerit.

Syn. Flufssaures Cerium.

Bei dieser, noch nicht gehörig gekannten Substanz mufs man unterscheiden:

a) Neutraler Fluocerit (Fluocérine, B.). Findet sich in meist niedrigen, regulär 6seitigen Prismen mit gerader Endfläche und zuweilen mit abgestumpften Endkanten; derb; Bruch uneben bis splittrig; Härte = 4 — 5; Gew. = 4,7; blafs ziegelroth ins Gelbliche; wenniggläuzend; undurchsichtig oder schwach an den Kanten durchscheinend. — Enthält nach Berzelius: 82,64 Ceriumoxyd, 16,24 Flufssäure, 1,12 Yttererde.

Formel $Ce\,\bar{F}$, gemengt mit $\bar{C}e\,\bar{F}^3$.

V. d. L. unschmelzbar. Eingewachsen in Albit zu Broddbo und Finbo.

b) Basischer Fluocerit (Basicérine, B.). Krystallinische Massen von gelber Farbe; Härte = 5. Uebrigens dem neutralen F. gleich. Bestandtheile nach Berzelius: 10, 85 und 10, 8 Flufssäure, 84, 20 und 75,7 Ceroxydul und 4, 95 und 13, 5 Wasser.

Formel: $\bar{C}e\,\bar{F}^3 + 3\,\ddot{\bar{C}}e\,\dot{\bar{H}}$. —

Findet sich zu Finbo bei Fahlun.

c) Flufssaures Cerium mit flufssaurer Yttererde (Silicio-Fluo-Cerit); derb; uneben und splittrig; Härte = 4—5; Gewicht = 4, 15; blafsroth und röthlichbraun, auch ins Weisse und Gelbe; schimmernd bis matt. Bestandtheile nach Berzelius: 36,3 Yttererde, 22,9 Ceroxyd, 19, 3 Kieselerde, 14, 0 Flufssäure, 3, 9 Kalkerde, 3, 0 Eisenoxyd.

Formel: Ce F, Y F.

V. d. L. unschmelzbar. Findet sich zu Finbo.

Das kohlensaure wasserhaltige Ceroxyd von Riddarhyttan ist theils krystallinisch, theils erdig, meist als Ueberzug auf Cererit, weifs ins Gelbliche, perlmutterglänzend und matt; wird vor dem Löthrohre braun, ist in Säuren mit Brausen lösbar. Enthält nach Hisinger: 75, 7 Ceroxyd, 13, 5 Wasser, 10, 8 Kohlensäure.

4. Gattung. Kryolith.

Syn. Prismatisches Kryonhaloid, *H.*; Axotomes Ortboklas-Haloid, *M.*; Cryolite, *B.*; Prismatic Criolite, J.

Krystallsystem: Wahrscheinlich 2- und 1axig. Bis jetzt nur derb in grossen individualisirten Massen. Theilbar nach drei aufeinander rechtwinkligen Richtungen, eine Theilungsfläche vollkommener als die beiden andern. Spuren nach einem Octaëder. — Bruch, uneben oder unvollkommen muschlig. — Spröde. — Härte = 2, 5—3. — Gewicht = 2, 9—3. — Farblos, gelblich, röthlich, bräunlich gefärbt. — Glasglanz, auf der vollkommenen Spaltungsfläche perlmutterartig. — Durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Berzelius:

Thonerde	24,40	Formel:
Natron	44,25	3 Na F + Al F³.
Flufssäure	31,35	
	100,00	

Feine Splitter schmelzen schon in der Flamme des Kerzenlichts. — V. d. L. fliefst er ruhig zu einer wasserhellen Perle, welche beim Abkühlen weifs, wenig durchscheinend und porcellanartig wird. In einer Glasröhre geschmolzen, giebt er deutliche Reaction von Flufssäure. Mit Kobaltauflösung be-

feuchtet und geschmolzen giebt er eine lichtblaue Perle. — Das Pulver entwickelt, mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, bei Zusatz von etwas Wasser, sogleich Flufssäure und löst sich bis auf einen gewissen Rückstand vollkommen auf. Auch in der Salzsäure ist er theilweise auflöslich. — Mit Wasser übergossen wird es eigenthümlich gallertartig und durchscheinend.

Findet sich auf Lagern in Gneis mit Bleiglanz, Schwefel- und Kupferkies, Quarz am Arksutjorde auf Grönland.

Der Gattung des Kryoliths lassen sich anreihen.

a) Der Hopeit (Prismatoidisches Orthoklas-Haloid, M., Zinkphyllit, Br.) hat ein 1- und 1axiges Krystallsystem. Die Krystalle sind rhombische Prismen s Fig. 213 mit dem Winkel über l = 81° 34′, mit der ersten n und der zweiten l Seitenfläche; in der Endigung mit einem Rhombenoctaëder P mit dessen zweitem horizontalem Prisma M, mit dem Zuschärfungswinkel über g = 101° 24′ und mit der geraden Endfläche. Theilbarkeit sehr vollkommen nach l. Härte = 2, 5 — 3. Gew. = 2, 76. Graulichweifs; Glas- und Perlmutterglanz; durchsichtig bis durchscheinend. Nicht phosphorescirend, nicht elektrisch. Besteht wahrscheinlich aus Phosphor- oder Borsäure, aus Zink, einer erdigen Basis, etwas Kadmium und Wasser. Findet sich, jedoch selten, in den Galmeigruben am Altenberge bei Aachen.

b) Der Fluellit findet sich in kleinen weissen, durchsichtigen Rhombenoctaëdern, deren schärfste Ecken abgestumpft sind. Er soll aus Thonerde und Flufssäure bestehen und kommt mit Wavellit in Cornwall vor.

5. Gattung. Apatit.

Syn. Rhomboëdrisches Flufshaloid, *M.*; Apatite, *B.*; Rhombohedral Apatite, J.

Krystallsystem: homoëdrisch 3- und 1axig. Grundgestalt: ein Hexagondodecaëder mit dem Endkantenwinkel = 142° 20′ und dem Seitenkantenwinkel = 80° 25′. Von den vielen beobachteten Combinationen führen wir folgende häufiger vorkommende auf. 1) Das Hauptdodecaëder und das erste 6seitige Prisma, ähnlich Fig. 64; 2) das erste 6seitige Prisma r, Fig. 214 und die gerade Endfläche k; 3) dieselbe Kombination mit hinzutretendem zweiten 6seitigen Prisma s, Fig. 215, sehr häufig; 4) das erste und das zweite Prisma

und das Hauptdodecaëder o, Fig. 216; 5) das erste und das zweite Prisma, die gerade Endfläche k, das Hauptdodecaëder o, das erste schärfere Dodecaëder d, Fig. 217. Ausserdem kommen noch mehre stumpfere und schärfere Dodecaëder über und unter o und auch mehre Didodecaëderflächen wie 5 Fig. 66, jedoch nur zur Hälfte vorkommend und nur links herabgehend. Ueberhaupt kommen sehr verschiedenartige Combinationen vor und einzelne, besonders von Ehrenfriedersdorff und vom St. Gotthart, sind sehr reichhaltig. — Die Oberfläche von k uneben, der Prismen vertikal gestreift, manche Krystalle wie geflossen.

Theilbarkeit nach dem ersten Prisma und nach der geraden Endfläche, beides unvollkommen. — Bruch, muschlig. — Spröde. — Härte = 5. — Gewicht = 3, 15 — 3, 25. — Farblos, aber gewöhnlich blau und grün, auch grau, roth und braun gefärbt; die Farbenreihe hat viel Aehnlichkeit mit jener des Flufsspathes. — Strich, ungefärbt. — Glasglanz, oft ausgezeichneter Fettglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend, zuweilen mit Dichroismus.

Zusammensetzung. Die Analysen des Prof. G. Rose der Var. vom St. Gotthard (1), der Var. vom Cabo de Gates in Spanien (2), der Var. vom Grainer in Tirol (3) und der von Snarum in Norwegen (4), gaben:

	(1)	(2)	(3)	(4)
Kalkerde	55,66	55,30	55,58	55,17
Salzsäure	0,02	0,43	0,07	2,10
Flufssäure, Phosphors. u. Verlust	44,82	44,27	44,35	42,73
	100,00	100,00	100,00	100,00

Man unterscheidet daher den Apatit ohne Salzsäure, dessen Typen die Vorkommen am St. Gotthart und von Ehrenfriedersdorff sind und dessen Formel $\text{Ca}\,\text{F} + 3\,\text{Ca}^3\,\ddot{\text{P}}$ ist und den Salzsäure haltigen von Snarum

$$\text{Ca}\left\{\begin{matrix}\text{Cl}\\ \text{F}\end{matrix}\right. + 3\,\dot{\text{Ca}}^3\,\ddot{\text{P}}.$$

Salzsäure, Flufs- und Phosphorsäure sind daher wahrscheinlich isomorph.

V. d. L. ist er für sich schwer und nur an sehr dünnen Kanten schmelzbar zu einem ungefärbten oder weissen Glase. In Borax und Phosphorsalz ist er ohne Rückstand auflöslich. — Das Pulver ist in Salz- und Salpetersäure leicht und vollkommen auflöslich. Die salpetersaure Auflösung giebt mit salpetersauerm Silberoxyd ein geringes weisses Präzipitat, der sich bald an der Luft bläulich und schwärzlich färbt. Salpetersaures Bleioxyd bringt einen starken Niederschlag hervor, welcher vor dem Löthrohre zu einer facettirten Perle schmilzt (phosphorsaures Bleioxyd). Mit Schwefelsäure behandelt, entwickelt er salzsaures und flufssaures Gas.

Die Var. der Gattung sind.

1. Apatit und Spargelstein; begreifen die Krystalle, die eingewachsenen Körner und die Aggregate mit deutlich erkennbaren Individuen in sich. Sie finden sich eingewachsen in Gesteinen, z. B. im Gneis bei Freiburg im Breisgau, im Granit des Greifensteins, im Talk vom Greiner in Tyrol, im Glimmerschiefer von Snarum in Norwegen, (derb); auf Gängen und Drusenräumen der Zinnformation zu Ehrenfriedersdorff, Zinnwald, Kornwall; am Gotthard, im Maggiathale; auf Lagern von Magneteisenstein zu Arendal, Käringsbricka, Gellivara; in vulkanischen Gesteinen zu Kaprera bei Cadix, am Laacher See, Vesuv, zu Albano bei Rom.

2. Phosphorit; traubige, nierförmige, stalaktitische Aggregate von strahlig fasriger Textur und gelblich- oder graulichweisser Farbe; ist oft durch kohlensauren Kalk verunreinigt. Schlackenwalde, Amberg, Logrosan in Estremadura.

3. Erdiger Phosphorit, verhält sich zum Apatit, wie die Flufserde zum Flufsspath. Szigeth im Marmaroscher Comitat in Ungarn.

Seiner grossen Aehnlichkeit wegen ist für jetzt dem Apatit anhangsweise anzureihen:

Der Herderit (Allogonit Br.). 1- und 1axiges Krystallsystem. Die Krystalle, Fig. 218, sind rhombische Prismen t mit dem vordern Seitenkantenwinkel = 115° 9′, mit der ersten Fläche P und in der Endigung mit einem Rhombenoctaëder, dessen Flächen p zu p = 144° 16′ und zu p der Rückseite 77° 20′ geneigt sind. — Theilbarkeit spurenweis nach P; Härte = 5; Gewicht = 2, 9 — 3, 1. Gelblich- und grünlichweifs; Strich weifs; Glasglanz, etwas in den Fettglanz geneigt; durchsichtig. Findet sich mit Flufsspath in den Zinngruben zu Ehrenfriedersdorf.

6. Gattung. Phosphorsaure Yttererde.

Syn. Ytterspath; Phosphate of Yttria.

Krystallsystem: 2- und 1axig. Die Krystalle sind Quadratoctaëder P, Fig. 219, mit dem ersten rechtwinklig vierseitigen Prisma l; Neigung von P zu P über l etwa 90°. — Theilbarkeit vollkommen nach l. — Bruch uneben, splittrig. — Härte = 4, 5 — 5. — Gewicht = 4, 5 — 4, 6. — Farbe gelblichbraun. — Strich blafsbraun, Fettglanz. — An dünnen Kanten durchscheinend.

Bestandtheile nach Berzelius:

Yttererde	62,58	Formel:
Phosphorsäure und etwas Flufssäure	33,49	$Y^3 \ddot{\ddot{P}}$.
Basischphosphorsaures Eisenoxyd	3,93	
	100,00	

V. d. L. unschmelzbar. Vom Borax wird sie langsam zu einem farblosen Glase aufgelöst, welches milchweifs geflattert werden kann und durch einen stärkern Zusatz bei der Abkühlung unklar wird. — Vom Phosphorsalz wird sie schwer aufgelöst, wodurch sie sich von phosphorsaurer Kalkerde unterscheidet. Das Glas ist farblos. — In Säuren unlösbar.

Findet sich in Krystallen und krystallinischen Massen, in Granit, zu Lindesnäs in Norwegen.

7. Gattung. Borazit.

Syn. Tetraëdrischer Borazit, *M.*; Tetraëdrischer Schürl, *Br.*; Boracite, *B.*; Octahedral Borazite, *J.*

Krystallsystem: Geneigtflächig hemiëdrisch regulär. — Die beobachteten gewöhnlichern einfachen Gestalten und Combinationen sind: 1) das Hexaëder (selten am Segeberg vorkommend); 2) das rechte Hemioctaëder o herrschend und das Hexaëder a, Fig. 27; 3) das rechte Hemioctaëder o, herrschend, das Hexaëder a und das Dodecaëder d, Fig. 36; 4) das Hexaëder a (herrschend), das rechte und linke Hemioctaëder or (herrschend) und ol und das Dodecaëder d, Fig. 37; 5) die Comb. Fig. 36 mit vorherrschenden Hexaëderflächen, Fig. 38; 6) das Dodecaëder d (herrschend), das Hexaëder a, das rechte und das linke Hemioctaëder or und

o l und das linke Hemiikositetraëder $\frac{o}{2}$ l, Fig. 30; 7) die Komb. Fig. 36 und 38 mit vorherrschenden Dodecaëderflächen.

Theilbarkeit nach den beiden Hemioctaëdern, sehr undeutlich. — Bruch muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 7. — Gewicht = 2,9 — 3. — Farblos, graulich, gelblich, grünlich gefärbt. — Glas- bis Diamantglanz. — Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Doppelte Strahlenbrechung durch die Hemioctaëderflächen, weſshalb der Borazit eine merkwürdige Ausnahme von den regulären Gestalten in optischer Hinsicht macht, indem dieselben sonst keine doppelte Strahlenbrechung zeigen. — Durch Erwärmung polarisch elektrisch in der Richtung der auf den Hemioctaëderflächen senkrecht stehenden Axen.

Zusammensetzung. Die Analysen der Var. von Segeberg (1) von Pfaff, denselben (2) von Stromeyer und der Var. von Lüneburg (3) von Arfvedson, gaben

	(1)	(2)	(3)	
Talkerde	30,68	33,0	30,3	
Borsäure	54,55	67,0	69,7	Formel:
Kieselerde	2,27	—	—	$Mg^2 \dddot{B}o$.
Eisenoxyd	0,57	—	—	
	88,07	100,0	100,0	

V. d. L. schmilzt er mit Schäumen und grosse Blasen entwickelnd zu einer auf der Oberfläche krystallinischen Perle. Sie ist anfangs gelblich, nach dem Erkalten aber weiſs und durchscheinend. Die Flamme wird schön grün gefärbt. — Das Pulver ist in Salz- und Salpetersäure ziemlich leicht und vollkommen auflöslich. Dampft man die Auflösung zur Trockne ein und behandelt den Rückstand mit Alkohol, so erhält dieser die Eigenschaft mit grüner Flamme zu brennen.

Findet sich in ringsum ausgebildeten Krystallen in den Gypsfelsen bei Lüneburg (Kalkberg und Schildstein) und des Segeberges im Holsteinischen, am Schildsteine mit Anhydrit und Steinsalz.

Der Hydroboracit ist weiſs, strahlig-blättrig und blättrigen Gyps ziemlich ähnlich, so weich wie Gyps, erscheint an manchen Stellen röthlich, durch eine mechanische Beimengung eines Eisen-

oxydsilicates; die dünnen Blätter sind durchscheinend. Die ganze Masse ist durchlöchert und in diesen Löchern findet sich ein Thon, der verschiedene Salze eingemengt enthält. Gewicht ohngefähr 1, 9. — Bestandtheile nach Hefs:

Kalkerde	13,30	
Talkerde	10,43	
Wasser	26,33	
Borsäure	49,94	
	100,00	

Formel:

$$\left.\begin{matrix}\dot{M}g^3\\ \dot{C}a^3\end{matrix}\right\} \dddot{B}o^2 + 9\,\dot{H}$$

Man fand dies Mineral in einer Sammlung zu St. Petersburg und es stammt von dem Kaukasus her.

8. Gattung. Datolith.

Syn. Prismatischer Dystomspath, *M.*; Datolithspath, *Br.*; Humboltit; Chaux boratée siliceuse, *Hy.*; Prismatic Datolithe, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle sind das vertikale Prisma (der Grundgestalt) f Fig. 220, deren anliegende Flächen sich unter 102° 30′ zu einander neigen, das vertikale Prisma g mit der Neigung der Flächen über s = 116° 9′. die vordere Seitenfläche s. In der Endigung herrscht die vordere Schiefendfläche b vor, zu s unter 91° 41′ geneigt; häufiger kommen ausserdem noch vor, das vordere schiefe Prisma P, mit der Neigung der Flächen über b = 122° und das zweite horizontale Prisma d, dessen Flächen über b unter 115° 45′ zu einander geneigt sind. — Es sind jedoch noch weit mehr Gestalten beobachtet worden, welche zum Theil sehr verwickelte Kombinationen bilden. Der Habitus der Krystalle ist kurz säulenartig, wie die Fig. 220 zeigt. — Die Oberfläche der vertikalen Prismen ist vertikal gestreift; bisweilen sind alle, oder doch die meisten Flächen rauh.

Theilbarkeit nach f und auch nach s, beides sehr unvollkommen und schwierig. — Bruch, uneben bis unvollkommen muschlig. Spröde. — Härte = 5 — 5,5. — Spec. Gew. = 2,9 — 3,4. — Farblos, oft gefärbt, grünlich-, gelblich-, röthlich-, graulichweifs bis grünlichgrau, seladongrün und honiggelb; auch schwarz. — Glasglanz, im Bruche Fettglanz. — Durchscheinend.

Zusammensetzung. Neutrale borsaure und doppelt kieselsaure Kalkerde. Die Analysen der Var. von Arendal (1), nach Klaproth und der Var. aus dem Wäschgrunde bei St. Andreasberg (2), nach Stromeyer gaben:

	(1)	(2)
Kieselerde	36,5	37,36
Kalkerde	35,5	35,67
Borsäure	24,0	21,26
Wasser	4,0	5,71
	100,0	100,00

Formel: $\dot{Ca}^2 \overset{\cdots}{\overset{\cdots}{\bar{B}}} + 3 \dot{Ca} \dddot{Si} + 2 \dot{\bar{H}}$.

V. d. L. ist er leicht und mit Sprudeln schmelzbar zu einem dichten klaren, meistens ungefärbten Glase. Dabei wird die Flamme schön grün gefärbt. — Im Kolben giebt es etwas Wasser. — Das Pulver wird von der Salzsäure leicht und vollkommen aufgelöst und bildet beim Abdampfen eine feste Gallerte. Läſst man diese einige Zeit mit Weingeist in Berührung, so bekommt er die Eigenschaft mit grüner Flamme zu brennen.

Die Var. dieser Gattung kommen theils krystallisirt, die Krystalle aufgewachsen und zu Drusen verbunden, theils derb in festverwachsen körnigen Zusammensetzungen vor: Auf Magneteisensteinlagern zu Arendal auf Utoen; auf kleinen Gängen im Grünstein im Wäschgrunde und als Einlage im Thonschiefer (von schwarzer Farbe) vor dem Andreaser Ort zu Andreasberg; auf Kalkspathgängen im Sandstein bei Sonthofen (der sogen. Humboldtit); in Blasenräumen der Mandelsteine zu Klausen in Tyrol, an der Seisser Alpe, bei Edinburg.

Der Botryolith, welcher bisher nur in höchst feinfaserigen Zusammensetzungen von kleintraubigen und nierförmigen Gestalten gefunden worden ist, stimmt in seinem Verhalten vor dem Löthrohre und zu den Säuren vollkommen mit dem Datolith überein. In seiner Mischung ist er nach der Analyse von Klaproth etwas verschieden. Er fand:

Kieselerde	36,0
Borsäure	13,5
Kalkerde	39,5
Wasser	6,5
Eisenoxyd	1,0
	96,5

Das Vorkommen des Botryoliths mit Kalkspath, welchen er gewöhnlich krustenartig überzieht (zu Arendal in Norwegen), so wie sein Formationszustand lassen schliessen, dafs er nicht ganz frei von Einmengungen sey. Vielleicht liegt darin die Ursach der Verschiedenheit seiner Mischung mit der des Datoliths. Jedenfalls ist es zweifelhaft, ob er eine eigene Gattung bildet.

III. Familie des Schwerspathes.

1. Gattung. Schwerspath.

Syn. Baryt, *Hn.*; Schwefelsaurer Baryt, *L.*; Prismatischer Halbaryt, *M.*; Thiodinspath, *Br.*; Baryte sulfatée, *Hy.*; Barytine, *Bd.*; Prismatic Baryte or Heavy-Spar, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind sehr mannigfach; wir führen hier nur einige der gewöhnlichsten und hauptsächlichsten Combinationen auf. Nach dem Kalkspath hat der Schwerspath eins der reichhaltigsten und entwickelsten Krystallsysteme; doch ist es nicht sowohl die Menge von einfachen Gestalten, als vielmehr die grosse Manigfaltigkeit ihrer Combinationen, welche einen so grossen Reichthum von Krystallformen bedingt. — 1) Comb. des zweiten horizontalen Prismas f der Grundform, der ersten horizontalen Prismas d/2 und der geraden Endfläche c, mit vorherrschenden Flächen des zweiten Prismas, Fig. 87. — 2) Dieselben mit vorherrschenden Flächen des ersten Prismas, Fig. 88. — 3) Comb. des ersten vertikalen Prismas g der Grundform und der geraden Endfläche c, welche letztere vorherrscht, Fig. 89. — 4) Comb. des vertikalen Prismas g der Grundform, des ersten horizontalen Prismas d/2 und der geraden Endfläche c, mit vorherrschendem g, Fig. 91. — Der Habitus der Krystalle ist demnach im Allgemeinen vierfach; es kommen zweierlei Säulen, Fig. 87 und 91 und zweierlei Tafeln vor, eine rektanguläre, Fig. 88, und eine rhombische, Fig. 89. — Neigungswinkel: f : f anliegend = 105° 6′; d/2 : d/2 = 77° 27′; g : g = 101° 42′. — Die Oberfläche der Krystalle ist meist glatt, einige Flächen sind jedoch rauh; in den zusammengesetztern Kombin. sind die Ecken, in welchen viele kleine und schmale Flächen unter sehr stumpfen Winkeln zusammenstossen, oft zugerundet.

Theilbarkeit, vollkommen parallel c und g. — Bruch, muschlig, selten wahrnehmbar. — Spröde. — Härte = 3 — 3,5. — Spec. Gewicht = 4,1 bis 4,7. — Farblos, aber häufig gelb, grau, blau, roth und braun gefärbt; die pomeranzgelben und morgenrothen Var. verdanken ihre Farbe der innigen Beimengung von Rauschgelb und Rauschroth, die graulichschwarzen Var. einer Beimengung von Grauantimonerz. Glas- bis Fettglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung: $\dot{B}a\,\dddot{S}$, oder

Schwefelsäure	34,37
Baryterde	65,63
	100,00

jedoch enthält er, besonders die zusammengesetzten Varietäten, gewöhnlich schwefelsauren Strontian, schwefelsauren Kalk, Kiesel- und Thonerde und Eisenoxyd eingemengt.

V. d. L. verknistert er, schmilzt ruhig zu einem weissen Email und färbt die Flamme gelblichgrün. Die geschmolzene Perle reagirt alkalisch. — Auf Kohle in der innern Flamme geglüht, oder geschmolzen wird er zum Theil zersetzt und färbt nun ein befeuchtetes Silberblech bräunlich. — Von Säuren wird er nicht angegriffen. — Durch längeres Kochen oder Glühen mit kohlensaurem Kali wird das feine Pulver zersetzt und kohlensaurer Baryt gebildet.

Die mannigfachen Varietäten der Gattung lassen sich nach den Verhältnissen der Zusammensetzung folgendermassen unterscheiden:

1. deutlich krystallisirte Var. (geradschaliger und Säulenschwerspath), röthlichweifs bis fleischroth, milchweifs bis smalte- und indigblau, gelblichweifs durch gelblichgrau bis wachsgelb, graulichweifs bis rauhgrau; auch morgenroth, pomeranzgelb und graulichschwarz. Die tafelartigen Krystalle meist gruppirt, zumal fächer-, mandel- und rosenförmig. Erscheinen die Säulen lang nadelförmig und bündelartig gruppirt, so bilden sie den sogen. Stangenspath. Auf Gängen im ältern Gebirge, Freiberg, Marienberg, Zschopau, Kamsdorf, Saalfeld. Joachimsfeld, Przibram, Mies, Iberg und Klausthal liefern ausgezeichnete Varietäten; ferner Schemnitz, Kremnitz, Kapnik, Offen- und Filhöbanya; Dardigly in der Auvergne; Derbyshire; der Stanganspath von Lorenz Gegentrumm bei Freiberg.

2. Stängliche bis fasrige Varietäten.

Bologneserspath; rauch-, gelblich-, grünlichgrau, wenig durchscheinend; stängliche Individuen in divergirender Zusammensetzung zu plattgedrückten Sphäroiden verbunden. Im Thonmergel am Monte Paterno bei Bologna und zu Amberg in der Pfalz.

Faseriger Schwerspath; gelblichweifs ins Gelbe und Braune, divergirend fasrige Zusammensetzungen von nierförmigen Gestalten. Neu-Leiningen in der Pfalz, Chaudfontaine bei Lüttich, Grube Churprinz bei Freiberg, Mies in Böhmen.

3. Körnige bis dichte Varietäten.

Körniger Schwerspath, weifs ins Graue, Gelbe, Rothe; derbe Massen von klein- und feinkörniger Zusammensetzung; Peggau in Steyermark, Servoz in Savoyen.

Dichter Schwerspath, gelblich- und graulichweifs; derb, selten nierförmig; Bruch splittrig bis erdig, schimmernd. Silbernaaler Zug bei Clausthal, Rammelsberg etc. am Harz, Halsbrücke bei Freiberg, Derbyshire etc.

4. Staubartige Varietäten.

Erdiger Schwerspath, gelblich- und röthlichweisse staubartige Theile; Freiberg, Richelsdorf in Hessen.

Der krummschalige Schwerspath bildet nach Breithaupt eine eigenthümliche Gattung, die Kalkerde eingemischt enthält. Sie hat weisse, rothe, graue und braune Farben, Perlmutter- bis Glasglanz und ist an den Kanten durchscheinend. Härte = 3; spec. Gew. = 4—4, 3. Ist der Verwitterung sehr unterworfen, und kommt selten in tafelartigen Krystallen, meist in nierenförmigen Zusammensetzungen von krummblättrig strahligem Bruch auf Gängen bei Freiberg, Memmendorf, Zschopau und Mitweyda vor.

Der Hepatit, welcher in knolligen Massen mit Schwefelkies zu Andrarum in Schonen; Kongsberg in Norwegen und Buxton in Derbyshire vorkommt, ist ein inniges Gemenge von Schwerspath und bituminösen Stoffen, welches beim Zerschlagen und Reiben einen starken hepatischen Geruch entwickelt.

Der Wolnyn von Muzbay in Ungarn, der daselbst Blasenräume eines Alaunsteins überdrust, ist nichts als Schwerspath.

Auch der Schoharit von Schoharin in Neu-York ist ein mit Kieselerde vermengter Schwerspath.

Man wendet den Schwerspath zur Darstellung des salzsauren Barytes, zur Bereitung von Kapellen und Testen, zur Verfälschung des Bleiweisses etc. an.

2. Gattung. Witherit.

Syn. Kohlensaurer Baryt, *L.*; Diprismatischer Halbaryt, *M.*; Barytischer Nadelspath, *Br.*; Baryte carbonatée, *Hy.*; Rhomboidal Baryte or Witherite, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind vertikale Prismen g Fig. 93, mit dem Seitenkantenwinkel von ohngefähr $118\frac{1}{2}°$, mit der zweiten Seitenfläche und in der Endigung mit den Flächen eines Rhombenoctaëders o und mit dem eines zweiten horizontalen Prismas 2 f mit dem Zuschärfungswinkel von ohngefähr 68°; oder es fehlen die Rhombenoctaëderflächen und es werden die Endigungen durch ein oder durch mehre Paare von zweiten horizontalen Prismen gebildet. Letztere Combinationen haben Aehnlichkeit mit Fig. 87. — Grosse Neigung zur Zwillingsbildung, ganz analog wie am Strontianit und Arragonit; Zusammensetzungsfläche parallel, Umdrehungsaxe senkrecht der Fläche eines vertikalen Prismas. Die Zusammensetzung wiederholt sich, wie an den genannten Gattungen. — Oberfläche des vertikalen Prismas horizontal gestreift.

Theilbarkeit nach den Flächen des vertikalen Prismas und der zweiten Seitenfläche. — Bruch, uneben. — Spröde. — Härte = 3 — 3,5. — Spec. Gewicht = 4,2 — 4,4. — Farblos, oft gelblichweiſs, gelblich oder graulich gefärbt. — Glasglanz, im Bruche fettartig. — Durchsichtig bis durchscheinend. — Phosphorescirt durch Erwärmung. — Ist sehr giftig.

Zusammensetzung: $\dot{B}a\ \ddot{C}$, oder

Kohlensäure	22,41
Baryterde	77,59
	100,00

Die Analysen weisen ausserdem Einmengungen von Kalk Strontian, Thon, Kiesel, Eisenoxyd etc. nach.

V. d. L. rasch erhitzt verknistert er und schmilzt leicht und ruhig zu einem weissen Email, wobei die Flamme schwach gelblichgrün gefärbt wird. Die geschmolzene Perle färbt angefeuchtetes Kurkumepapier braun. — Kleine Stücke mit concentrirter Salzsäure übergossen brausen nicht, wird aber die

Säure mit gleichen Theilen oder mit mehr Wasser verdünnt, so geht die Auflösung mit lebhafter Gasentwickelung vor sich. Sie wird auch, in sehr verdünntem Zustande von der Schwefelsäure sogleich getrübt. Zur Trockne abgedampft, giebt sie eine Salzmasse, welche der Flamme des Alkohols keine rothe, sondern eine gelblich-, mit etwas Grün gemischte, Färbung mittheilt.

Die Varietäten dieser Gattung kommen selten deutlich krystallisirt vor; gewöhnlich finden sich stängliche Zusammensetzungen von kugligen, traubigen, nierförmigen Gestalten mit rauher oder drusiger Oberfläche und strahligem Bruche. — Sie finden sich zum Theil in bedeutenden Quantitäten auf Bleigängen zu Anglesark in Lancashire, Alstonmoor in Durham, Cumberland, Westmoreland und in andern Gegenden Englands; auch zu Mariazell in Steyermark, Leogang im Salzburg'schen, Szloma in Ungarn.

Wird in England als ein sehr wirksames Rattengift angewendet.

3. Gattung. Baryto-Calcit.

Syn. Hemiprismatischer Halbaryt, *M.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle, Fig. 221, sind verticale Prismen h mit dem Neigungswinkel zweier anliegender Flächen = 95° 15′, die schärfern Kanten zugeschärft mit den Flächen des verticalen Prismas c; in der Endigung mit der vordern Schiefendfläche b, zu der Kante h/h unter 119°, mit der hintern Schiefendfläche P, zu derselben Kante unter 135° geneigt, endlich das vordere schiefe Prisma M mit dem Neigungswinkel über h = 117° 13′.

Theilbarkeit vollkommen nach M und P. — Bruch uneben. — Härte = 4,0. — Spec. Gew. = 3,6 — 3,7. — Farbe weiſs, ins Grauliche und Gelbliche. — Glasglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend. —

Zusammensetzung: $\dot{B}a\ \ddot{C} + \dot{C}a\ \ddot{C}$, oder nach der Analyse von Children:

Kohlensaurer Baryt	65,9
Kohlensaurer Kalk	33,6
	99,5

V. d. L. wird er anfangs weiſs und trübe, in starker Flamme überzieht er sich mit einem grünlichen Glase und

färbt die Flamme, wie der Witherit, schwach gelblichgrün. Die geglühete Probe reagirt alkalisch. — Zur Salzsäure verhält er sich wie Witherit. — In der stark verdünnten Auflösung giebt Schwefelsäure ein bedeutendes Präcipitat. Wird dieses auf das Filtrum gebracht, so kann aus der Auflösung noch Kalkerde durch kohlensaures Ammoniak gefällt werden.

Findet sich mit Schwerspath zu Alston Moor in Cumberland.

4. Gattung. Cölestin.

Syn. Schwefelsaurer Strontian, *L.*; Prismatoidischer Halbaryt, *M.*; Strontischer Thiodinspath, *Br.*; Strontspath; Schützit; Strontiane sulfatée, *Hy.*; célestine, *B.*; Axifrangible Baryte, or Celestine, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Es ist ziemlich reich und zeigt sowohl rücksichtlich der einfachen Gestalten, als auch der Combinationen sehr grosse Uebereinstimmung mit jenem des Schwerspathes. Einige der gewöhnlich vorkommenden Combinationen sind folgende: Fig. 91; Neigung von d/2 : d/2 anliegend = 104° 4′, von g zum anliegenden g = 75° 40′; zuweilen fehlt c, häufig tritt aber auch f Fig. 88 hinzu, so daſs die Endigung eine doppelte Zuschärfung zeigt; oder es erscheinen zwischen f und g die Flächen eines Rhombenoctaëders, die auch wohl vorherrschen; oder die Krystalle werden durch Vorherrschen von c tafelartig, wie Fig. 88. — Die Oberfläche von d/2 ist nicht selten in der Länge gestreift.

Theilbarkeit parallel c und g, ersteres etwas deutlicher. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 3 — 3,5. — Spec. Gew. = 3,6 — 4,0. — Farblos, nicht selten wasserhell, doch gewöhnlich blaulichweiſs, blaulichgrau bis smalte-, himmel- und indigblau, selten röthlich oder (stellenweis) ölgrün gefärbt. — Glas- bis Fettglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung: $\dot{Sr}\,\dddot{S}$, oder

Schwefelsäure	43,64
Strontianerde	56,36
	100,00

Enthält Beimengungen von schwefelsauren Baryt und Kalk, vom kohlens. Kalk und Strontian, Kiesel, Thon und Eisenoxyd.

V. d. L. verknistert er, schmilzt ziemlich leicht zu einem weissen Email und färbt die Flamme purpurroth. Die geschmolzene Perle reagirt alkalinisch. — Auf Kohle in der innern Flamme wird er zum Theil zersetzt und unschmelzbar und giebt auf einem befeuchteten Silberblech bräunliche Flecken. — Von Säuren wird er nicht angegriffen. — Durch Glühen mit kohlensaurem Kali wird das Pulver in kohlensauren Strontian umgewandelt.

Die Varietäten der Gattung sind:

1. Vollkommen auskrystallisirte oder strahlig und schalig zusammengesetzte Var. Die Krystalle zu Drusen und Gruppen verbunden. — In den Kalk- und Gypsformationen mit Kalkspath und Schwefel; so zumal längs der Südküste Siziliens in grosser Menge nester- und trümmerartig die dasigen Schwefel- und Gypslager durchsetzend (Val Mazzara, Girgenti, Cataldo); desgleichen die Strontianinsel im Friesee, Bristol in England, Aarau, Seisser Alpe in Tyrol, Süntel und Nördten im Hannöver'schen; auch in der Kreideformation bei Paris (Meudon, Bougival) und in der Braunkohle daselbst; im Mandelsteine von Montecchio maggiore und Ealton-hill; im Syenit auf Erzgängen sehr ausgezeichnet in halb blauen, halb ölgrünen Krystallen zu Scharfenberg bei Meissen.

2. Fasrige Aggregate, parallel faserig in dünnen Lagen. In Mergellagern des Muschelkalkes; Dornburg bei Jena, Frankstown in Pensylvanien, Bristol.

3. Dichte (durch kohlens. Kalk verunreinigte) Aggregate, gelblich-, grünlichgraue, feinkörnige bis dichte, im Innern oft zerborstene Aggregate von sphäroidischer Gestalt. Montmartre.

5. Gattung. Strontian.

Syn. Strontianit, *Hn.*; Kohlensaurer Strontian, *L.*; Peritomer Halbarit, *M.*; Strontischer Nadelspath, *Br.*; Strontiane carbonatée, *Hy.*; Diprismatic Baryte or Strontianite, J.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Gut ausgebildete Krystalle sind selten. Es sind vertikale Prismen mit dem Winkel von 117° 16', mit der zweiten Seitenfläche und mit der geraden Endfläche; gewöhnlich treten als Abstumpfungen der Endkanten hinzu: die Flächen eines Rhombenoctaëders und eines dazu gehörigen zweiten horizontalen Prismas, letzteres mit dem Zuschärfungswinkel von 69° 16', ähnlich Fig. 93 nur mit vorherrschendem c. Auch Flächen eines

stumpfern Octaëders und dazu gehörigem horizontalen Prisma, mit dem Zuschärfungswinkel von 108° 12'. Hin und wieder bilden auch nur die Octaëder- und die gerade Endfläche die Endigung. — Der Habitus der Krystalle ist säulenartig, oft nadelförmig. — Zwillingsbildung wie am Arragonit. — Oberfläche der geraden Endfläche oft rauh, des horizontalen Prismas horizontal gestreift.

Theilbarkeit parallel dem verticalen Prisma und weniger deutlich parallel der zweiten Seitenfläche. — Querbruch uneben, Längenbruch kleinmuschlig. — Spröde. — Härte = 3,5. — Spec. Gew. = 3,6 — 3,8. — Farblos, aber oft gelblich, graulich, zumal aber spargel- oder apfelgrün gefärbt. — Glasglanz, im Bruche fettartig. — Durchsichtig bis durchscheinend. Phosphorescirt durch Erwärmung.

Zusammensetzung: $\dot{Sr}\,\ddot{C}$, oder

Kohlensäure	29,93
Strontianerde	70,07
	100,00

nebst Beimengungen von Kalkerde, Manganoxyd und Wasser.

V. d. L. rasch erhitzt verknistert er. In starkem Feuer treibt er kleine Aeste aus, welche mit blendend weissem Scheine leuchten und die Flamme schön purpurroth färben. An sehr dünnen Kanten rundet er sich. Die geglühete Probe reagirt alkalisch. Zur Salzsäure verhält er sich wie der Witherit. — Die Auflösung ziemlich verdünnt, wird von der Schwefelsäure getrübt. Beim Abdampfen zur Trockne erhält man ein Salz, welches in Alkohol auflöslich ist und ihm die Eigenschaft ertheilt mit purpurrother Flamme zu brennen.

Die Krystalle dieser Gattung sind oft nadelförmig und zu Garben, Büscheln und Gruppen verbunden; auch kommen derbe Massen von divergirend feinstänglicher Zusammensetzung und strahligem Bruche vor. Sie finden sich auf Gängen im ältern Gebirge zu Strontion und Leadhills in Schottland, Grube Bergwerks-Wohlfahrt zu Clausthal, Bräunsdorf in Sachsen, Leogang in Salzburg, Popayan in Peru; gangartig im Gryphitenkalk zu Nienberge bei Münster.

Der Stromnit oder Bary-Strontianit von Orkney, scheint ein Gemenge von kohlensaurem Strontian und von schwefelsaurem Baryt, zu seyn.

IV. Familie des Gypses.

1. Gattung. Gyps.

Syn. Prismatoidisches Euklashaloid, *M.*; Diatomer Gyps, *Br.*; Chaux sulfatée, *Hy.*; Axifrangible Gypsum, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Grundgestalt ein Octaëder o und o' Fig. 96 mit den Neigungswinkeln o zu o = 143° 28', von o' zu o' = 138° 44', von o zu g = 130° 30', von o' zu g = 121° 12'. Die gewöhnlichsten Kombinationen sind folgende: 1) das Hauptoctaëder o, mit seinem vertikalen Prisma g (mit dem vordern Seitenkantenwinkel = 111° 14') und der zweiten Seitenfläche b, Fig. 96. 2) Das vordere schiefe Prisma o des Hauptoctaëders des Gypses, das vertikale Prisma g und die zweite Seitenfläche b. — Ausser g kommen noch 9 andere vertikale Prismen, alle zwischen g und b liegend, vor, und in der Endigung oft statt den Flächen o' eine Schiefendfläche, zur Axe unter 87° 5' geneigt. — Der Habitus der Krystalle ist schwankend, theils kurz- und dick-, theils lang- und dünn-säulenartig; theils tafelartig durch Vorherrschen von b; theils endlich linsenförmig. — Grosse Neigung zur Zwillingsbildung, und zwar nach folgenden Gesetzen: 1) Zusammensetzungsfläche parallel, Umdrehungsaxe senkrecht auf der ersten Seitenfläche. — Der einspringende Winkel der beiden Endkanten von o beträgt 105° 52'; sehr häufig sind nach diesem Gesetz Individuen wie Fig. 96 und 97 verbunden. — 2) Zusammensetzungsfläche parallel, Umdrehungsaxe senkrecht auf der zweiten Seitenfläche b. — 3) Zusammensetzungsfläche parallel, Umdrehungsaxe senkrecht auf einer Fläche welche die Endkante von o o gerade abstumpft. Nach diesem Gesetze sind die Zwillinge der linsenförmigen und mancher keilförmigen Krystalle zusammengesetzt, von denen Fig. 222 einen Durchschnitt parallel b vorstellt. — Die Oberfläche der vertikalen Flächen meist vertikal, von o zuweilen ihren Endkanten parallel gestreift, die Kanten selbst so wie die Combinationsecken von o mit g nicht selten zugerundet.

Theilbarkeit parallel b höchst vollkommen, glatt und eben; parallel der ersten Seitenfläche und der Schiefendfläche

von o weit weniger vollkommen, jenes muschlig, dieses faserig; Spuren nach o'. — Bruch, muschlig, höchst selten wahrnehmbar. — Milde, in dünnen Blättchen biegsam. — Härte = 1,5 — 2. Spec. Gew. = 2,2 — 2,4. — Farblos, aber oft gefärbt, graulich-, gelblich-, röthlichweiſs bis asch-, rauch-, schwärzlichgrau, fleisch-, blut-, ziegelroth, wein-, honig-, wachsgelb und gelblichgrau; selten grün oder blau. — Glasglanz, auf b Perlmutterglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung: $\dot{C}a\ \dddot{S} + 2\dot{H}$, oder

Schwefelsäure	46,31
Kalkerde	32,90
Wasser	20,79
	100,00

womit die Analysen von Bucholz und Rose übereinstimmen.

V. d. L. wird er trübe und weiſs, blättert sich unter Knistern auf, und schmilzt zu einem weissen Email, welches alkalisch reagirt. — Im Kolben giebt er Wasser. — Auf Kohle kann er in der innern Flamme zersetzt werden, doch nicht so leicht als Schwerspath und Cölestin. Befeuchtet riecht er dann schwach hepatisch. — In Säuren ist er nicht auflöslich. Das Pulver wird durch Digestion mit kohlensauerm Ammoniak zersetzt und kohlensaurer Kalk gebildet.

Die Varietäten dieser Gattung werden gewöhnlich folgendermassen eingetheilt.

1. Blättriger Gyps (Fraueneis); begreift die deutlich krystallisirten und grössern individualisirten Massen; die Krystalle sind theils einzeln oder in freien Krystallgruppen in dichten Gyps oder Thon eingewachsen, theils zu aufgewachsenen Gruppen und Drusen versammelt. — Sie finden sich in den Gypsformationen aller Perioden: Zu Bex im Waadtlande, zu Saalfeld, bei Nordhausen, in der Gegend von Mannsfeld, bei Osterode, zu Thiede bei Braunschweig; zu Girgenti auf Sicilien, Montmartre bei Paris, Herten bei Kandern am Rhein, St. Jago die Kompostella in Spanien, Oxford und Newhaven in England, am Irtitsch in Sibirien. — Auf Erzgängen zu Wolfach, Leogang, Schemnitz; als neue Bildung in den alten Grubenbauen des Rammelsberges und mehrer Bergwerke bei Freiberg, zu Hall in Tyrol, Hallein in Salzburg.

2. **Fasriger Gyps**; in Lagen und Trümmern von gerad- oder krumm-, doch immer parallelfasriger Textur; zumal in den Gypsformationen des Zechsteins, bunten Sandsteins und Muschelkalksteins; bei Nordhausen, Jena, Wimmelburg im Mannsfeldschen, Wernigerode, Heilbronn, Stuttgart.

3. **Körniger bis dichter Gyps**; schuppig grobkörnige bis höchst feinkörnige und dichte Zusammensetzungen (welche letztere bei schneeweisser Farbe **Alabaster** heissen). Bildet die Gesteine der meisten Gypsformationen; z. B. im Val Canaria, am südlichen Abfalle des Harzes, in Thüringen, Würtemberg, bei Lüneburg und Segeberg.

4. **Schaumgyps**; derb und eingesprengt in locker-schuppiger, schwach perlmutterglänzender Zusammensetzung. Montmartre bei Paris.

5. **Gypserde**; staubartige oder feinschuppige, schwach schimmernde, lose oder wenig zusammengebackene Theile. Jena, Saalfeld, Wimmelburg.

Der Alabaster wird zu Ornamenten mancherlei Art verarbeitet; aus den reinern Varietäten macht man, nachdem sie gebrannt worden sind, die sogenannten Gypsabgüsse; die gewöhnlichen gebrannten Var. werden zu Mörtel, zu Stukkaturarbeiten, zu den sogenannten Estrichböden benutzt; auch setzt man ihn endlich der Porzellan-, und manchen Glasmassen zu.

2. Gattung. Anhydrit.

Syn. Muriacit, *W.*; Karstenit, *Hn.*, Prismatisches Euklashaloid, *M.*; Anhydritspath, *Br.*; Chaux sulfatée anhydre, *Hy.*; Prismatic Gypsum or Anhydrite, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Man hat bis jetzt folgende, gewöhnlich dick tafelartige Combinationen beobachtet: 1) das vertikale Prisma a, Fig. 223, mit dem vordern Zuschärfungswinkel von 100° 24′, die erste P und die zweite Seitenfläche C und die gerade Endfläche B; 2) die letztern drei Flächenpaare der vorigen Combination P, C und B mit den drei Rhombenoctaëdern d, d′ und d″ Fig. 224. — **Oberfläche** von B bisweilen rauh.

Theilbarkeit nach P und L sehr, nach B ziemlich vollkommen; Spuren nach a. Die Theilungsflächen L bisweilen vertikal gestreift. — **Bruch**, unvollkommen muschlig. — Spröde. — **Härte** = 3 — 3,5. — **Spec. Gew.** = 2,7 — 3. — **Farblos**, aber meist blaulichgrau, smalteblau, violblau oder

fleischroth gefärbt. — Glasglanz, auf L bisweilen perlmutterartig. — Halbdurchsichtig und durchscheinend.

Zusammensetzung: $\dot{\mathrm{Ca}}\,\dddot{\mathrm{S}}$, oder

Schwefelsäure	58,47
Kalkerde	41,53
	100,00

jedoch findet sich zuweilen Gips eingemengt, so wie auch etwas Kiesel und Baryterde und Eisenoxyd.

V. d. L. rasch erhitzt, verknisternd. Behält beim Rothglühen seine Durchsichtigkeit und schmilzt zu einem weissen Email, welches alkalisch reagirt. — Auf Kohle in der innern Flamme wird er zum Theil zersetzt, doch nicht leicht, und riecht befeuchtet schwach hepatisch. Mit kohlensauerm Natron wird er leicht zersetzt. — Das Pulver wird durch Säuren nicht angegriffen. Durch Digestion mit kohlensauerm Ammoniak, wird es leicht zersetzt und kohlensaurer Kalk gebildet.

Die Varietäten dieser Gattung lassen sich nach den Verhältnissen der Zusammensetzung auf folgende Weise unterscheiden:

1. Späthiger Anhydrit. Die krystallisirten und grofs- bis grobkörnig zusammengesetzten Varietäten mit noch deutlich erkennbaren Theilungsgestalten. Im Salzthone und ältern Gypsgebirge, oft mit Steinsalz imprägnirt. Salzburg, Berchtesgaden, Hall in Tyrol, Bex im Wallis, Pesey und Moutiers. Seltner auf Erzgängen, wie zu Kapnik, Riechelsdorf und Lauterberg.

2. Strahliger Anhydrit. Stängliche Individuen in strahliger Zusammensetzung; Sulz am Neckar, Thiede bei Braunschweig.

3. Feinkörniger und dichter Anhydrit. Entsteht aus der Var. 1 bei abnehmender Grösse der Individuen; Eisleben, Bochnia, Wieliczka, Thiede.

Der sogenannte Gekrösstein ist eine, in darmförmig gewundenen Lagen vorkommende dichte Var. des Anhydrits von hellgrauer Farbe und von splittrigem Bruche, von Bochnia und Wieliczka.

Der Vulpinit von Vulpino bei Bergamo ist eine durch Kiesel verunreinigte, körnig zusammengesetzte Varietät des Anhydrit.

Der Anhydrit nimmt eine schöne Politur an und kann daher zu Ornamenten verarbeitet werden; nur erbleichen die Farben in der Luft sehr bald und das Mineral zersetzt sich endlich ganz.

3. Gattung. Polyhalit.

Syn. Prismatisches Brithynsalz, *Hd.* Polyhalit-Sulfat, *Br.*; Fasriger Muriazit, *W.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die von Hrn. Haidinger beobachteten Krystalle sind in Fig. 225 abgebildet. Die Neigung von o gegen das anliegende o beträgt ohngefähr 115° und diesen Flächen parallel findet sich eine unvollkommene Theilbarkeit. — Bruch splittrig bis uneben. — Härte = 2 — 3. — Spec. Gew. = 2,7 — 2,8. — Farbe, oraniengelb und fleischroth. — Perlmutterglanz auf den Theilungsflächen, auf den Bruchflächen zum Fettglanz geneigt. — Durchscheinend. — Geschmack schwach salzig bitter.

Zusammensetzung nach der Analyse von Stromeyer:

Schwefelsaure Kalkerde	44,74
Schwefelsaure Talkerde	20,03
Schwefelsaures Kali	27,63
Wasser	5,93
	98,33

Gewöhnlich mit etwas Steinsalz, Eisenoxyd etc. vermengt.

Formel: $\dot{K}\dddot{S} + \dot{Mg}\dddot{S} + 2\dot{Ca}\dddot{S} + 2\dot{H}$.

Sehr leichtflüssig, schmilzt schon in der Flamme eines Kerzenlichts mit einigem Kochen zu einer bräunlichrothen Perle.

V. d. L. auf Kohle verhält es sich eben so, in stärkerm Feuer aber wird ein Theil eingesogen und es bleibt ein weisser, unschmelzbarer Rückstand, welcher stark alkalisch reagirt. — Mit kohlensaurem Natron erhält man einen Hepar. — Im Kolben giebt es etwas Wasser. — Das Pulver ist in Wasser mit Hinterlassung von schwefelsauerm Kalk ziemlich leicht auflöslich. Die Auflösung reagirt nicht auf Pflanzenpigmente und giebt mit kleesaurem Ammoniak und salzsaurem Baryt ein weisses, mit Platinauflösung ein gelbes Präcipitat.

Findet sich mit Steinsalz, Gyps und Anhydrit zu Aussee in Steyermark, Ischel in Oesterreich, Berchtesgaden in Bayern etc.

4. Gattung. Glauberit.

Syn. Hemiprismatisches Brithynsalz, *Hd.*; Brongniartin, *L.*; Brithynsulfat, *Br.*; Glauberite, Polyhalite de Vic, *Bd.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Eine von den gewöhnlicher vorkommenden Combinationen ist in Fig. 226 abgebildet und besteht aus dem vertikalen Prisma M mit dem Seitenkantenwinkel = 83° 20', aus dem vordern schiefen Prisma f, mit dem Zuschärfungswinkel = 116° 20' und aus der vordern Schiefendfläche P, unter 104° 15' zu M geneigt. — Die Krystalle sind durch das Vorherrschen von P meist etwas dick tafelartig. — Die Oberfläche von F und P stark ihren Combinationskanten parallel gestreift.

Theilbarkeit, vollkommen nach P, unvollkommen nach M, — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 2,5 — 3. — Spec. Gew. = 2,7 — 2,8. — Farblos, graulich- gelblichweifs bis schmutzig weingelb gefärbt. — Glasglanz, fettartig. — Durchsichtig bis durchscheinend. Geschmack schwach salzig.

Zusammensetzung: $\dot{Na}\,\ddot{S} + \dot{Ca}\,\ddot{S}$, oder

Schwefelsaurer Kalk	49,0
Schwefelsaures Natron	51,0
	100,0

In vollkommener Uebereinstimmung mit der Analyse von Brongniart.

V. d. L. verknistert er und schmilzt zu einem klaren Glase. — Auf Kohle wird er zersetzt und reagirt hepatisch und alkalisch. — In Wasser zum Theil auflöslich, der Rückstand ist schwefelsaurer Kalk. Daher überziehen sich die Krystalle, wenn sie in Wasser gelegt werden, in kurzer Zeit mit einer weissen undurchsichtigen Rinde. Wendet man viel kochendes Wasser an, so kann das feine Pulver fast vollkommen aufgelöst werden.

Die Varietäten dieser Gattung finden sich in einzelnen und gruppirten Krystallen und krystallinischen Massen zu Villarubia bei Ocanna in der spanischen Provinz Toledo, so wie zu Aussee und Hallstadt in Oesterreich, an allen drei Orten in Steinsalz und Salzthon eingewachsen.

5. Gattung. Pharmakolith.

Syn. Arseniksaurer Kalk; hemiprismatisches Gypshaloid, *Hd.*; hemiprismatisches Euklashaloid, *Hl.*; Pharmakolith-Phyllit, *Br.*; Chaux arseniatée, *Hy.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die beobachtete Combination ist in Fig. 227 abgebildet. Das vertikale Prisma f hat den vordern Seitenkantenwinkel = 117° 24′, die Schiefendfläche o ist unter 96° 46′ zu der Kante von f f geneigt; das schiefe Prisma h hat den Zuschärfungswinkel über o = 141° 8′; das schiefe Prisma l den von 139° 17′. — Die Krystalle sind in der Richtung der ersten Nebenaxe verlängert und von den Flächen des Prismas f sind meist zwei gegenüberliegende sehr vorherrschend gegen die übrigen, wie diefs so oft am Gyps der Fall ist. — Oberfläche von o und h stark ihren Combinationskanten parallel gestreift. — Theilbarkeit parallel P sehr vollkommen. — Bruch, uneben. — Milde, in dünnen Blättchen biegsam. — Härte = 2,0 — 2,5. — Spec. Gew. = 2,7 — 2,8. — Farblos, graulich-, röthlich-, gelblich-, grünlichweifs. — Glasglanz, auf f Perlmutterglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung. Die Analysen von Klapproth und Turner gaben:

Arseniksäure	50,55	79,01	Formel:
Kalkerde	25,00		$\dot{C}a\,\dddot{A}s + 6\,\dot{H}$.
Wasser	24,45	20,99	
	100,00	100,00	

V. d. L. schmilzt er leicht mit Entwickelung von arsenikalischem Geruch zu einem weissen Email, welches nicht alkalisch reagirt. Die Flamme wird anfangs schwach bläulich gefärbt. — Mit Schwefelsäure befeuchtet, im Platinlöffel erhitzt und dann geschmolzen giebt er eine alkalisch reagirende Perle. Im Kolben giebt er Wasser. — In Salpetersäure ist er leicht auflöslich, die Auflösung giebt mit Schwefelwasserstoffgas ein gelbes, mit kleesaurem Kali ein weisses Präcipitat.

Die Var. dieser Gattung finden sich fast nur in haar- und nadelförmigen, meist halbkuglig, traubig, nierförmig und stalaktitisch

gruppirten, selten in freien, deutlich erkennbaren Krystallen. Auch kommen erdige Varietäten als rindenartiger Beschlag, oder mehliger Anflug vor. — Findet sich als neueres Erzeugniſs in Begleitung von Arsenik- und Kobalterzen auf Gangklüften und in alten Grubenbauen, zu Wittichen in Baden, Andreasberg am Harz, Riechelsdorf in Hessen, Joachimsthal in Böhmen. Den Fundort des beschriebenen deutlichen Krystalles kennt man nicht.

Der Pikro-Pharmakolith findet sich kuglig, traubig und meist einen Kern von Schwerspath enthaltend; hat eine mehr oder weniger deutliche blättrig-strahlige Zusammensetzung, erdigen Bruch, schwachen Perlmutterglanz, weisse Farbe. Besteht nach Stromeyer aus 24,64 Kalk-, 3,21 Talkerde, 0,99 Kobaltoxyd, 46,97 Arseniksäure, 23,97 Wasser. — Findet sich zu Riechelsdorf in Hessen.

Dem Pikro-Pharmakolith scheint der sogenannte Roselit von Schneeberg in Sachsen am nächsten zu stehen.

Als eine besondere Gattung des arseniksauren Kalkes führt Haidinger auch das diatome Gypshaloid (Turner's Haidingerit) auf. Das Krystallsystem ist 1- und 1axig. Die beobachteten Krystalle sind Fig. 88 ähnlich. Die Flächen des senkrechten Prismas d/2 sind unter 100°, die des zweiten horizontalen f unter 126° 58' zu einander geneigt. Parallel c ist vollkommene Theilbarkeit vorhanden. In seinen übrigen Eigenschaften kommt das Mineral im Allgemeinen mit dem Pharmakolith überein. —

Zusammensetzung nach Turner:

Arseniksaurer Kalk	83,34	
Wasser	16,66	$Ca^2\ddot{\ddot{A}} + 4\dot{H}$.
	100,00	

Der Krystall fand sich in einer Edinburger Sammlung, ohne Angabe des Fundortes.

V. Familie des Steinsalzes.

1. Gattung. Steinsalz.

Syn. Hexaëdrisches Steinsalz, *M.*; Natron-Hallat, *Br.*; Kochsalz, *W.*; Soude muriatée, *Hy.*; Salmare, *Bd.*; Hexahèdral Rock-Salt, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die gewöhnlichern Formen sind: 1) das Hexaëder, Fig. 13; 2) das Octaëder, Fig. 1; 3) das Hexaëder a, und das Dodecaëder d, mit vorherrschenden Hexaëderflächen, Fig. 17; 4) dieselbe

Combination mit vorherrschenden Dodecaëderflächen; 5) das Hexaëder a und das Tetrakishexaëder d/3, mit vorherrschenden Hexaëderflächen, Fig. 21. — Der Habitus der Krystalle ist hexaëdrisch.

Theilbarkeit, hexaëdrisch, sehr vollkommen. — Bruch muschlig. — Spröde im geringen Grade. — Härte = 2. — Spec. Gew. = 2,2 bis 2,3. — Farblos, aber oft roth, gelb, grau, seltner blau gefärbt. — Glasglanz, fettartig. — Durchsichtig bis durchscheinend. — Geschmack, rein salzig.

Zusammensetzung: N Cl, oder

Chlor	60,34
Natrium	39,66
	100,00

V. d. L. leicht schmelzbar zu einer weissen, durchscheinenden, oder halbdurchsichtigen Perle, deren Oberfläche aus vielen kleinen, stark glänzenden Krystallflächen besteht. Färbt die Flamme gelb. — Von der Kohle wird es beim Schmelzen, indem es raucht, eingesogen. — In feuchter Luft zerfliefst es allmählig und löst sich vorzüglich in der Richtung der Flächen des Tetrakishexaëders auf, die zum Vorschein kommen. — Im Wasser ist es leicht auflöslich. Die Auflösung giebt mit salpetersaurem Silberoxyd ein weisses, mit Platinauflösung kein Präcipitat.

Die Salzlagerstätten finden sich vorzugsweise in den Flötzgebirgen, zwischen dem Kohlensandstein und der Grünsandformation, sehr wahrscheinlich auch in den tertiären Gebirgen, wie wir im zweiten, geologischen Theile dieses Werks noch näher zeigen werden und kommt fast immer mit Gyps und Anhydrit vor. Es bildet entweder ungeheure, fast ganz reine Stöcke und Massen, die dann ganz gewonnen werden, oder es ist wenig mit Thon, und bituminösen oder kohligen Substanzen gemengt, wie an dem nördlichen Abfall der Alpen, in den oberösterreichischen und salzburgischen Salzwerken in dem sogenannten Haselgebirge. Man bedient sich dort eines sehr sinnreichen Verfahrens, um das reine Salz zu gewinnen. Man macht erst eine kleine Höhlung in dem salzhaltigen Gestein, und leitet süsses Wasser hinein, bis diese Höhlung, welche niedrig und ziemlich ausgedehnt angelegt wird, ganz voll ist.

Wenn das Wasser so viel Salztheile aufgelöst hat, dafs er gesättigt ist, so wird die klare Auflösung oder Salzsoole abgelassen, und diefs wird so lange fortgesetzt, als das Gestein noch hinreichendes Salz liefert. Dergleichen Räume heissen Sinkwerke. — Das reine Steinsalz ist ein sehr fest stehendes Gestein, wie aus den ungeheuren Weitungen erhellet, die in den Bergwerken von Kheshire in England, von Wieliczka und andern Orten in Pohlen, vorhanden sind. Dies ist die Folge der grossen Zähigkeit welche das Steinsalz, seiner geringen Härte ungeachtet, besitzt. Bei Kardona in Spanien trotzt ein ungeheurer Steinsalzfelsen den Einwirkungen der Atmosphäre. Die Steinsalzniederlagen Arabiens und des Innern von Afrika südwärts von Abyssinien, gehören zu den ausgedehntesten. Das Küchensalz findet sich aber nicht nur als Steinsalz fest, sondern auch in mehren Quellen, oder natürlichen Salzsoolen aufgelöst. Man versiedet dergleichen zu Droitwich, Middlowich u. a. O. in England, zu Lüneburg, Halle etc. in Deutschland, in Lothringen und anderwärts. Auch das Wasser vieler Seen in Egypten, in der Krim, in Sibirien, und endlich das Meer, enthalten das Salz aufgelöst, und es wird aus denselben durch Abdampfung gewonnen. Ferner findet sich das Steinsalz als vulcanisches Erzeugnifs, in den Salsen und als Ausblühung der Laven, wie z. B. am Vesuv und auf der Insel Bourbon; endlich als Ausblühung der Erdoberfläche, in den Steppen am Caspischen Meere und am Aralsee, auf der Salzebene von Dankali in Habesch, die vier Tagereisen lang ist; in der ganzen Wüste längs des nördlichen Abfalles des afrikanischen Hochlandes, Dombu, Bornu, Darfur etc.

Der Gebrauch des Salzes ist mannigfaltig, bei der Zurichtung unserer Speisen, bei der Aufbewahrung mancher Gegenstände, die der Fäulnifs unterworfen sind, bei metallurgischen Prozessen, bei der Bereitung des Chlors, der Salzsäure, auch des Natrons, beim Gärben, beim Glasuren von Töpferwaaren, in der Landwirthschaft etc. Jedoch mufs hier noch bemerkt werden, dafs der auf diese Weise angewendete Körper nicht eigentlich das Steinsalz ist, wie man es in der Natur findet, sondern dafs man dieses, welches noch dazu meistens grau oder roth ist, erst in Wasser auflöst, um eine künstliche Soole zu bilden, und diese dann in eigens dazu bestimmten Pfannen über Feuer abdampft. Während der Abdampfung scheiden sich die weniger löslichen Stoffe, wie schwefelsaurer Kalk, ab, und die leichter löslichen, wie der salzsaure Kalk bleiben nach dem Krystallisiren in der Mutterlauge zurück.

Das salzsaure Kali (Digestivsalz) findet sich in kleinen Hexaedern, deren Theilbarkeit correspondirt, hat muschligen Bruch, Härte = 3, spec. Gew. = 1,8, weisse Farbe, Glasglanz, ist durch

sichtig bis durchscheinend, schmeckt salzig, ist im Wasser auflöslich und kam in einer rothen blasigen Lava am Vesuv vor.

2. Gattung. Alaun.

Syn. Octaëdrisches Alaunsalz, *M.*; Alaunsulfat, *Br.*; Alumine sulfatée alcaline, *Hy.*; Alun u. Ammonalun, *Bd.*; Octahedral Alum-Salt, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die gewöhnlichen Krystalle sind: 1) Octaëder, Fig. 1; 2) Octaëder o mit den Hexaëderflächen a, Fig. 16; 3) Octaëder o mit den Dodecaëderflächen d, Fig. 2 und mit den Hexaëderflächen a. — Oberfläche, gewöhnlich glatt.

Theilbarkeit, nach den Octaëderflächen, unvollkommen. — Bruch, muschlig. — Spröde im geringen Grade. — Härte = 2 — 2,5. — Spec. Gew. = 1,7 — 1,8. — Farblos, meist rein. — Glasglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend. — Geschmack, süfslich herbe.

Zusammensetzung. Man unterscheidet Alaun mit Kali und Alaun mit Ammoniak; ihre Bestandtheile sind folgende:

Schwefelsäure	33,76	36,05
Thonerde	10,82	11,55
Kali	9,95	—
Ammoniak	—	3,85
Wasser	45,47	48,55
	100,00	100,00

Formeln: $\dot{K}\ddot{S} + \ddot{Al}\ddot{S}^3 + 24\dot{H}$; $\not{N}\,\not{H}^3\ddot{S} + \ddot{Al}\ddot{S}^3 + 24\dot{H}$.

V. d. L. schmilzt er anfangs und schwillt zu einer weissen Masse an, welche nicht weiter schmelzbar ist. Mit Kobaltauflösung wird sie beim Glühen schon blau. — Im Kolben giebt er Wasser, welches sauer reagirt. Im Wasser ist er leicht löslich; Die Auflösung reagirt sauer und giebt Niederschläge mit salzsaurem Baryt, Aetzammoniak (beide weifs) und mit Platinauflösung (gelb). — Der Ammoniakalaun entwickelt, mit Aetzkalk zusammengerieben, oder mit Kalilauge übergossen, Ammoniak und der Kalialaun nicht.

Sehr schöne natürliche Krystalle finden sich z. B. auf der Insel Vulcano und in einem Lehmlager zu Wetzelstein bei Saalfeld. Die

gewöhnlichen Varietäten erscheinen als stängliche und fasrige Zusammensetzungen von stalaktitischen und knolligen Gestalten, oder als erdiger Beschlag. — Als Ausblühung auf Thon- und Alaunschiefer, auch im Schieferthone der Steinkohlengebirge: Reichenbach, Andrarum, Christiania, Pottschappel bei Dresden; in entzündeten Steinkohlenwerken, Duttweiler; in der Nähe der Vulcane auf Klüften und Spalten alter und neuer Laven, Monte nuovo, die Grotta di alume und die Solfatara bei Neapel; in grosser Menge auf den liparischen Inseln Volcano und Stromboli, auf Sicilien. — Der Ammoniakalaun höchst ausgezeichnet lagenweise in der Braunkohle von Tschermig in Böhmen.

In den östlichen Gegenden der Kap-Kolonie findet sich ein schneeweisser, durchscheinender Federalaun, welcher nach Stromeyer 11,51 Thonerde, 3,69 Talkerde, 2,16 Manganoxyd, 36,77 Schwefelsäure, 45,74 Wasser und 0,20 Chlorkalium enthält und welchen man Mangan-Magnesia-Alaun nennen kann.

Auf der griechischen Insel Milo kommt in Arten von Solfataren ein Natron-Alaun oder eine natürliche schwefelsaure Thonerde vor, wahrscheinlich ein Product der Zersetzung der Trachyte und Laven. Enthält nach Hartwall 40,31 Schwefelsäure, 14,98 Thonerde, 1,39 Natron, 40,94 Wasser etc.

Bergbutter und Federsalz scheinen Verbindungen von Alaun und Eisenvitriol zu seyn.

Man gewinnt den Alaun gewöhnlich aus dem Alaunstein, Alaunschiefer u. s. w., da er rein nur sparsam in der Natur verbreitet ist. Er dient als zusammenziehendes Heilmittel, beim Weifsgerben, um das Leder wasserdicht zu machen, ferner beim Leimen und Planiren des Papiers, in der Schönfärberei, beim Austrocknen der Stockfische, beim Klären trüber Weine, zum Austrocknen mancher Farben etc.

3. Gattung. Glaubersalz.

Syn. Prismatisches Glaubersalz, *M.*; Glauberan-Sulfat, *Br.*; Schwefelsaures Natron; Soude sulfatée, *Hy.*; Exanthalose, *Bd.*; Prismatic Glaubersalt, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Einer von den beobachteten Krystallen ist in Fig. 228 dargestellt. Er besteht aus dem vertikalen Prisma o (Neigung über M = 86° 31′), aus der ersten Seitenfläche M und aus der zweiten P, aus der vordern Schiefendfläche r, zu M unter 130° 10′ geneigt, aus der hintern Schiefendfläche, mit M den Winkel von 107° 45′ bildend, aus dem schiefen Prisma n, mit dem

Zuschärfungswinkel über r = 93° 12′ und aus dem schiefen Prisma z, mit dem Zuschärfungswinkel von 80° 38′. — Bei andern Krystallen herrschen auch o, n, z und noch andere schiefe Prismen vor. — Die Oberfläche ist meist glatt und eben; die Schiefendflächen sind bisweilen horizontal gestreift.

Theilbarkeit nach M, vollkommen. — Bruch, unvollkommen muschlig. — Härte = 1,5 — 2. — Spec. Gew. = 1,4 bis 1,5. — Farblos, wasserhell. — Glasglanz. — Durchsichtig. — Geschmack, kühl bitterlich und salzig.

Zusammensetzung: $\dot{N}a\,\dddot{S} + 10\,\dot{\text{H}}$, oder

Schwefelsäure	24,84
Natron	19,39
Wasser	55,77
	100,00

V. d. L. im Kolben schmilzt es leicht und giebt viel Wasser. — Das trockne Salz schmilzt in der Pincette oder im Platindrath zu einer klaren, beim Abkühlen trüb werdenden Perle und färbt die Flamme gelb. Auf Kohle wird es in der innern Flamme gelb oder braun und reagirt dann hepatisch und alkalisch. In starkem Feuer wird es unter Funkensprühen eingesogen. — In Wasser ist es leicht auflöslich. Die Auflösung giebt mit salzsaurem Baryt ein weisses, mit Platinauflösung kein Präcipitat. — An der Luft verwittert es und zerfällt zu einem weissen Pulver.

Die beschriebenen Krystalle sind künstlich. Die natürlichen Varietäten finden sich rein in Gyps eingesprengt (Mühlingen im Aargau); gewöhnlich aber als verunreinigter Beschlag und krustenartiger Ueberzug, theils auf altem Gemäuer, theils als Ausblühung auf Mergel und Gyps (so im Steinsalzgebirge, vielleicht durch Wechselzersetzung von Steinsalz und Gyps entstanden), oder auf Lava (Vesuv 1813); theils aufgelöst in Mineralquelen und morastigen Seen. Böhmen (Sedlitz, Saidschütz, Karlsbad, Pilln), Ischel, Hallein, Gemünd; die Salzseen Aegyptens, Ungarns u. a. G.

Selten nur findet sich das Glaubersalz in bedeutender Menge, wefshalb man es künstlich, als Nebenproduct bei der Kochsalzfabrikation, bereitet. Man wendet es in der Arzneikunde und als Zusatz bei der Spiegelglasfabrikation an.

4. Gattung. Eisenvitriol.

Syn. Hemiprismatisches Vitriolsalz; *M.*; Eisensulfat, *Br.*; Grüner Eisenvitriol, *L.*; Schwefelsaures Eisenoxydul; Grüner Vitriol; Fer sulfaté; *Hy.*; Mélanterie, *Bd.*; Rhomboidal Vitriol or Green-Vitriol, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Von den beobachteten Combinationen führen wir folgende auf: 1) das vertikale Prisma f Fig. 229 mit der Neigung in der Kante x = 82° 21′ und die Basis b, zu x unter 104° 20′ geneigt, weſshalb die Neigung der Hauptaxe zur ersten Nebenaxe = 75° 40′. 2) Das vertikale Prisma x Fig. 230, die zweite Seitenfläche u, die Basis b, die vordern Schiefendflächen v, letztere zu x unter 133° 47′ geneigt, die hintere Schiefendfläche t zu x unter 151° 56′ geneigt; das schiefe Prisma o mit dem Zuschärfungswinkel über b = 69° 17′ und das schiefe Prisma p, mit dem Zuschärfungswinkel = 101° 35′. — Der Habitus der Krystalle ist gewöhnlich kurz säulen- oder dick tafelartig mit vorherrschenden f und b.

Theilbarkeit, deutlich nach b, weniger deutlich parallel den Flächen f. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde in geringem Grade. — Härte = 2. — Spec. Gew. = 1,8 — 1,9. — Farbig, lauchgrün ins Berg- und Spangrüne. — Pulver, grünlichweiſs. — Glasglanz. — Halbdurchsichtig bis durchscheinend. — Geschmack, herb zusammenziehend.

Zusammensetzung: $\dot{F}e\,\dddot{S} + 6\,\dot{H}$, oder

Schwefelsäure	31,02
Eisenoxydul	27,19
Wasser	41,72
	100,00

Zuweilen mit schwefelsaurer Thonerde gemengt.

V. d. L. giebt er im Kolben viel Wasser, und wird anfangs weiſs, beim Glühen entbindet er schweflichte Säure und wird bräunlichroth. Der Rückstand verhält sich wie Eisenoxyd und wird im Reductionsfeuer geglüht schwarz und dann vom Magnet gezogen. — In Wasser leicht auflöslich. Die Auflösung giebt mit salpetersaurem Baryt ein Präcipitat

von schwefelsaurem Baryt, mit blausaurem Eisenkali ein reichliches blaues Präcipitat. — Verwittert allmählig an der Luft, wobei er zuerst weiss und trübe, dann gelb oder bräunlich wird.

Sehr schöne natürliche Krystalle finden sich auf Schwefelkies zu Bodenmais, minder schöne, der Comb. Nro. 1 angehörig im Rammelsberge und zu Fahlun. — Gewöhnlicher erscheinen jedoch die natürlichen Var. als stalaktitische, traubige, nierförmige Massen, oder als krustenartiger Ueberzug und pulveriger Beschlag. — Sie sind secundäre und parasitische (durch Zerstörung von Eisenkiesen) Bildungen, und finden sich theils in alten Grubenbauen, theils im Thonschiefer und Schieferthone. Ausser den bereits genannten Fundorten sind noch Häring in Tyrol, Bilbao in Spanien etc. zu nennen.

Der natürliche Eisenvitriol mufs vor seinem Gebrauche gereinigt werden; gewöhnlicher ist aber der, zumal aus Schwefelkies künstlich bereitete. Man bedient sich der Substanz in der Pharma.ie, der Färberei, zur Anfertigung der schwarzen Dinte und des Berlinerblaues, zur Destillation von Schwefelsäure, zu einigen Kitten etc. Holzwerk welches mit Leim getränkt worden und auf welches Vitriolpulver gestreuet worden, so wie Stricke etc., fangen nicht leicht Feuer. Auch Papier kann durch Eisenvitriol und Alaun unverbrennlich gemacht werden.

5. Gattung. Botryogen.

Syn. Rother Eisenvitriol, *C.* Néoplase, *Bd.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle sind vertikale Prismen g Fig. 231 mit dem vordern Seitenkantenwinkel von 119° 56′, dazu kommt ein zweites vertikales Prisma f, mit der Neigung über g von 81° 44′ und die zweiten Seitenfläche u. In der Endigung ist vorherrschend die Basis P, zu g unter 113° 37′ geneigt; untergeordnet treten auf; die hintere Schiefendfläche t mit P den Winkel von 125° 31′ bildend, das vordere schiefe Prisma g mit dem Neigungswinkel der Flächen zu einander von 141° und das hintere n mit dem Winkel von 125° 22′.

Theilbarkeit, ziemlich deutlich nach g, spurenweis nach f. — Bruch, muschlig bis uneben. — Härte = 2,0 — 2,5, — Spec. Gew. = 2.03. — Milde. — Farbe, dunkel hyazinthroth bis ockergelb. — Strich ockergelb. — Glas-

glanz. — Durchscheinend. — Geschmack schwächer als der des Eisenvitriols.

Zusammensetzung nach den Analysen zweier Var. von Jusjö Sänking in der Fahluner Grube, von Berzelius:

Schwefelsaures Eisenoxydul	6,77	6,85
Schwefelsaures Eisenoxyd	35,85	39,92
Schwefelsaure Talkerde	26,88	17,10
Schwefelsaure Kalkerde	2,22	6,71
Wasser und Verlust	28,28	31,42
	100,00	100,00

Formel: $\dot{\mathrm{Fe}}^3\,\dddot{\mathrm{S}}^2 + 3\,\dddot{\mathrm{Fe}}\,\dddot{\mathrm{S}}^2 + 36\,\dot{\mathrm{H}}$, gemengt mit $\dot{\mathrm{Mg}}\,\dddot{\mathrm{S}}$.

V. d. L. blähet er sich auf, giebt im Kolben Wasser und entwickelt beim Glühen schweflichte Säure. Das geglühete verhält sich zu den Flössen wie Eisenoxyd. — In kochendem Wasser ist er mit Ausscheidung eines gelben Ockers auflöslich und verhält sich übrigens wie Eisenvitriol.

Die Krystalle sind klein, die vertikalen Flächen senkrecht gestreift; gewöhnlich zu nierförmigen und traubigen Gestalten gruppirt. Findet sich als Ueberzug auf Gyps oder Schwefelkies zu Fahlun.

Das neutrale schwefelsaure Eisenoxyd findet sich krystallisirt zu Kopiapa in der Chilesischen Provinz Requimbo in einem grünen, dichten, feldspathigen Gestein. Die Krystalle sind reguläre 6seitige Prismen, in der Endigung mit den Flächen einer 6seitigen Pyramide, die zu jenen unter 119° und in den Endkanten zu einander unter 128° 8′ geneigt, und deren Spitzen durch eine gerade Endfläche abgestumpft sind. Theilbarkeit findet sich nach den Prismen- und Pyramidenflächen; der Bruch ist muschlig, die Farbe weifs, mit einem Stich ins Violette. Ausser krystallisirt findet sich das Salz auch feinkörnig. Die Analyse von H. Rose gab (1) und nach demselben Chemiker enthielten zwei mit jenem vorkommende Var. von basischem Eisenoxydsalze (2) und (3):

	(1)	(2)	(3)
Eisenoxyd	24,11	26,11	28,11
Schwefelsäure	43,55	39,60	31,73
Kieselerde	0,31	1,37	1,43
Thonerde	0,92	1,95	—
Talkerde	0,32	2,64	0,59
Kalkerde	0,73	—	1,91
Wasser	30,10	29,67	36,56
	100,04	101,34	100,33

Formeln: 1) $\dot{F}e\,\dddot{S}^3 + 9\,\dot{H}$. 2) $\dot{F}e^2\,\dddot{S}^5 + 18\,\dot{H}$.
3) $2\,\ddot{F}e\,\dddot{S}^2 + 21\,\dot{H}$.

Das erste basische Eisenoxydulsalz besteht aus körnigen Individuen, ist gelb und hat starken Perlmutterglanz; das zweite findet sich in kugelförmigen Überzügen.

Das neutrale schwefelsaure Eisenoxyd soll bei Kopiapo in sehr grosser Menge vorkommen; es kann zur Schwefelsäurebereitung und zur Färberei benutzt werden.

6. Gattung. Kupfervitriol.

Syn. Tetartoprismatisches Vitriolsalz, *M.*; Kupfer-Sulfat, *Br.*; Schwefelsaures Kupferoxyd; Blauer oder Cyprischer Vitriol; Cuivre sulfaté, *Hy.*; Cyanose, *Bd.*; Prismatic Vitriol or Blue Vitriol, J.

Krystallsystem: 1- und 1gliedrig. Die Krystalle sind vertikale Prismen mit der Basis Fig. 232, die auf mannigfache Weise modificirt worden sind, welches wir hier um so eher übergehen, da keine natürlichen Krystalle vorkommen. Neigung von P gegen M = 109° 32′, von P gegen T = 128° 27′, von M gegen T = 149° 2′.

Theilbarkeit, undeutlich nach M und T. — Bruch, muschlig. — Spröde, in geringem Grade. — Härte = 2,5. — Spec. Gew. = 2,2 — 2,3. — Farbe, dunkel himmelblau ins Spangrüne und Berlinerblaue. — Strich, sehr licht himmelblau. — Glasglanz. — Halbdurchsichtig bis durchscheinend. — Geschmack, höchst widerlich zusammenziehend.

Zusammensetzung: $\dot{C}u\,\dddot{S} + 5\,\dot{H}$, oder

Schwefelsäure	32,14
Kupferoxyd	31,72
Wasser	36,14
	100,00

V. d. L. wird er anfangs weifs, blähet sich etwas auf, schmilzt dann, wird schwarz und reducirt sich mit Geräusch zum Kupferkorn. Die Flamme wird grünlich gefärbt. — Im Kolben giebt er Wasser, welches sauer reagirt. Wird die calcinirte Probe mit Kohlenpulver gemengt und im Kolben erhitzt, so entwickelt sich schweflichte Säure. — In Wasser ist er leicht auflöslich. Die Auflösung giebt mit Eisen ein

Präcipitat von metallischem Kupfer, Baryt einen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt.

Die natürlichen Var. des Kupfervitriols sind zusammengesetzt, und bilden stalaktitische, nierförmige, zellige Gestalten, oder auch Ueberzüge und Beschläge. Sie entstehen als secondäre und parasitische Gebilde durch Zerstörung von Kupferkies, und finden sich vorzüglich im Rammelsberge am Harz, in der Grube alte Mahlscheid bei Nassau, zu Herrengrund in Ungarn, zu Anglesea, Fahlun, auf Cypern, in den Gruben von Rio tinto in Spanien.

Der meiste Kupfervitriol wird künstlich, aus Kupferkies, Kupferstein etc. dargestellt. Man wendet ihn in der Wundarzneikunst, in der Färberei, zum Bestreichen des Holzes, um es gegen den Schwamm zu bewahren und zur Darstellung einer schönen grünen Farbe an.

Es kommen auch mehre Subsulfate des Kupfers vor, z. B, in Peru, erdig, schön grün, unauflöslich im Wasser, auflöslich dagegen in den Säuren. Es besteht nach Proust aus: 63,94 Kupferoxyd, 21,55 Schwefelsäure, 14,55 Wasser. — Ein anderes findet sich in Mexiko in grossen Massen in einem quarzigen Sandstein als Bindemittel, in Körnern und Nestern, ist körnig, matt, fast erdig hellgrün oder graulichgrün; in der Salzsäure löst es sich nur langsam auf. Es enthält nach Berthier: 67,90 Kupferoxyd, 17,07 Schwefelsäure, 15,03 Wasser.

7. Gattung. Zinkvitriol.

Syn. Prismatisches Vitriolsalz; *M.*; Zinkisches Pyrophan-Sulfat, *Br.*; Schwefelsaures Zinkoxyd; Weisser Vitriol; Gallitzenstein; Zinc-sulfaté, *Hy.*; Gallizinite, *Bd.*; Pyramidal Vitriol or White Vitriol, J.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle, von denen einer in Fig. 233 abgebildet ist, sind vertikale Prismen M mit dem Seitenkantenwinkel = 90° 42′, mit der zweiten Seitenfläche o und in der Endigung mit den Flächen l eines Rhomoctaëder, welches hier als Hauptoctaëder gelten kann und welches zu M unter 129° 2′ geneigt ist.

Theilbarkeit vollkommen, parallel o. — Bruch muschlig. — Spröde in geringem Grade. — Härte = 2 — 2,5. — Spec. Gew. = 1,9 — 2,1. — Farbe, weifs, bisweilen röthlich oder bläulich. — Glasglanz. — Durchsichtig. — Geschmack höchst widerlich zusammenziehend.

Die künstlichen Krystalle des Zinkvitriols kommen sowohl in der Form und Theilbarkeit, als auch in Bruch,

Härte und Glanz fast vollkommen mit den Krystallen von Bittersalz überein, so dafs man einen Isomorphismus beider Substanzen annehmen kann.

Zusammensetzung: $\dot{Zn}\ \dddot{S} + 7\ \dot{H}$, oder:

Schwefelsäure	27,97
Zinkoxyd	28,09
Wasser	43,94
	100,00

V. d. L. im Kolben giebt er Wasser, welches sauer reagirt. Auf Kohle blähet er sich auf und giebt eine unschmelzbare weisse Masse, welche beim Erhitzen gelb wird und mit Kobaltauflösung befeuchtet und geglüht, eine grüne Farbe annimmt. — In Wasser ist er auflöslich. Die Auflösung giebt mit Aetzammoniak ein weisses, im Ueberschufs wieder auflösliches Präcipitat. Schwefelwasserstoffgas fällt aus dieser Auflösung weisse Flocken von Schwefelzink. — Auch in Kalilauge ist er zum Theil auflöslich.

Die in der Natur vorkommenden Varietäten bestehen aus stänglichen, haarförmigen und staubartigen Individuen, welche zu stalaktitischen, traubigen und nierförmigen Aggregaten verbunden sind. — Der Zinkvitriol ist ein secundäres, aus der Zerstörung der Blende hervorgegangenes Product und findet sich nicht häufig: Rammelsberg, Fahlun, Schemnitz; bei Villefranche im Aveyron-Dep. soll er auf Klüften im Glimmerschiefer vorkommen.

Man gewinnt ihn künstlich und wendet ihn in der Arzneikunde und in der Färberei an.

8. Gattung. Kobaltvitriol.

Syn. Schwefelsaurer Kobalt; Cobalt sulfaté; Sulfate of Cobalt.

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die künstlichen Krystalle sind wie die des Eisenvitriols. — Bruch erdig. — Durchscheinend. — Matt. — Seiden- und glasglänzend. — Fleischroth ins Rosenrothe, im Striche röthlichweifs. — Geschmack zusammenziehend.

Zusammensetzung nach Kopp's Analyse:

Schwefelsäure	19,75
Kobaltoxyd	38,71
Wasser	41,55
	100,00

V. d. L. mit Borax zu blauem Glase fliessend.

Er findet sich in tropfsteinartigen, zackigen Massen, als Ueberzug und Anflug in alten Grubenbauen zu Bieber im Hanauischen, durch Oxydation geschwefelter Kobalte gebildet.

9. Gattung. Uranvitriol.

Syn. Schwefelsaures Uranoxydul; Johannit *Hd.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Bei den sehr kleinen Krystallen ist eine Schiefendfläche vorherrschend, die Flächen eines vertikalen Prismas von 111° sind klein, so dafs sich die schmalen hintern Schiefendflächen mit der einzigen vordern in einer langen Kante berühren. Die Krystalle sind daher in der kurzen Nebenaxe sehr bedeutend verlängert. — Bruch, unvollkommen muschlig. — Härte = 2 — 2,5. — Spec. Gew. = 3,19, — Farbe, grasgrün. — Strich, zeisiggrün. — Geschmack, zusammenziehend-bitter. —

Zusammensetzung: $\dot{U}$, $\dddot{S}$, $\dot{H}$, mit Kupferoxyd gemengt.

Fand sich in sehr kleinen, zu traubenförmigen Drusen gruppirten Krystallen, als Ueberzug auf Uranerzen mit nadelförmigen Gyps-Krystallen, in einer alten Strecke der sogen. Geisterbaue zu Joachimsthal in Böhmen.

10. Gattung. Soda.

Syn. Natürliches Mineralalkali, *W.*; Kohlensaures Natron, *L.*; hemiprismatisches Natronsalz, *M.*; Eflor-Carbonat, *Br.*; Soude carbonatée, *Hy.*; Natron *Bd.*; Prismatic Natron, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die gewöhnlichen Krystalle sind wie Fig. 97. Neigung von g zu g = 76° 28′, von o zu o = 79° 41′, der Kante o o gegen die Kante g g = 121° 8′. — Oberfläche glatt und eben.

Theilbarkeit die Kante o o hinwegnehmend, weniger deutlich parallel den Flächen g und b. — Bruch muschlig. — Milde. — Härte = 1 — 1,5. — Spec. Gew. = 1,4 — 1,5. — Farblos, oder gelblich, graulich gefärbt. — Glasglanz. — Durchsichtig. — Geschmack, brennend alkalisch. —

Zusammensetzung: $\dot{N}a\ \ddot{C} + 10\ \dot{\dot{H}}$, oder

Kohlensäure	15,42
Natron	21,81
Wasser	62,77
	100,00

V. d. L. im Kolben leicht schmelzend und viel Wasser gebend. Das wasserfreie Salz schmilzt zu einem klaren, beim Abkühlen sich trübenden Glase und färbt die Flamme gelb. Von der Kohle wird es eingesogen. — Ist im Wasser leicht auflöslich. Mit Salzsäure braust es stark und die Auflösung giebt bei gelindem Abdampfen hexaëdrische Krystalle von Kochsalz. An der Luft verwittert die Soda sehr schnell zu einem weissen Pulver.

Die beschriebenen Krystalle sind künstlich. Die natürlichen, meist durch schwefelsaures und salzsaures Natron verunreinigten Varietäten finden sich in krystallinischen Krusten oder als mehliger Beschlag, zum Theil in dicken Lagen auf dem Boden und an den Ufern der sogenannten Natronseen, wie es scheint immer in der Nähe von Kalk und Steinsalz, also wahrscheinlich durch eine Wechselzersetzung beider Substanzen gebildet. — Natronseen in Egypten, die ganze Umgegend mit weissen Incrustaten überzogen. Debreczin in Ungarn, woselbst jährlich an 10,000 Centner gesammelt werden. Mexiko, aus salzhaltigem Thon, Taquesquetti genannt, ausblühend. In vielen Gegenden Tibets, Persiens, China's, der Tartarei. Als Ausblühung auf Laven, Glimmerschiefer (Bilin in Böhmen); endlich häufig in vielen Mineralwassern.

Das Natron (im gereinigten Zustande die Soda) wird in der Medicin, bei der Fabrikation der Seife und des Glases, in der Färberei, in der Bleicherei etc. angewendet.

Mohs unterscheidet von dem eben beschriebenen hemiprismatischen das prismatische Natronsalz, von 1- und 1axigem Krystallsystem. Die Krystalle sind Fig. 88 ähnlich. Die Flächen d/2, einem vertikalen Prisma angehörig, neigen sich zu einander unter 107° 50′, die Flächen f, ein zweites horizontales Prisma bildend, unter 83° 50′; c) zweite Seitenfläche. — Deutliche Theilbarkeit parallel c. — Bruch, kleinmuschlig. — Milde. — Härte = 1,5. — Gewicht = 1,5 — 1,6. — Farblos. — Glasglanz. — Geschmack, stechend alkalisch. — Bestandtheile: 82,57 kohlens. Natron, 17,43 Wasser. — Soll in Böhmen mit der Soda vorkommen und krystallisirt aus deren concentrirterer Auflösung bei Temperaturen über 37°.

11. Gattung. Trona.

Syn. Urao, *Bd.*; Natron-Sesquicarbonat.

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle sind vertikale Prismen n n Fig. 234 mit dem Neigungswinkel von 133° 30′, mit der Basis P und der vordern Schiefendfläche M. Neigung von M : P = 103° 15′, von n : P = 103° 45′. Die Krystalle sind daher in der Richtung der zweiten Nebenaxe verlängert. — Die Oberfläche von n und M glatt, von P horizontal gestreift.

Theilbarkeit, nach M sehr vollkommen, nach n und P Spuren. — Bruch, uneben. — Spröde im geringen Grade, — Härte = 2,5 — 3,0. — Spec. Gew. = 2,1 — 2,15. — Farblos oder gelblichgrau gefärbt. — Glasglanz. — Durchsichtig. — Geschmack, scharf alkalisch.

Zusammensetzung: $\dot{N}a^2 \ddot{C}^3 + 4\dot{H}$, oder

Kohlensäure	40,24
Natron	37,93
Wasser	21,83
	100,00

Stimmt mit den Analysen von Beudant und Boussingault überein.

V. d. L. und auf dem nassen Wege wie Soda. An der Luft nicht verwitternd.

Die in der Natur vorkommenden Var. bilden meist strahlige und körnige Zusammensetzungen. — Das Salz kommt in grosser Menge im Innern der Barbarei, in Sukena vor, wo es den Erdboden überzieht; auch bei Memphis in Egypten in den dortigen Natronseen. — Unter dem Namen Urao findet sich das Trona in dem Natronsee des Thales Lalagunilla in Kolumbien, 10 Meilen von Merida; das Wasser ist gelblichgrün und alkalisch wie Seifenwasser; in den heissen Monaten krystallisirt das Salz und wird bis zu 1600 Centner jährlich gewonnen.

Man wendet es wie Soda an.

12. Gattung. Gay-Lussit.

Syn. Kohlensaurer Natron-Kalk.

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle sind vertikale Prismen M Fig. 235 mit dem Neigungswinkel von

68° 50', in der Endigung mit der Basis P, zu M unter 96½° geneigt und mit dem dazu gehörigen schiefen Prisma e, mit dem andern e über P den Winkel von 70½° bildend; ferner mit dem hintern schiefen Prisma g, mit dem Zuschärfungswinkel von 110½° und mit einer Neigung zu einem M der Rückseite = 110° 10' und endlich mit der hintern Schiefendfläche c, zu M unter 110° 20' geneigt. — Die Krystalle sind gewöhnlich durch das Vorwalten der Flächen e und g sehr in die Länge gezogen, so dafs die Flächen M sehr zurücktreten, oder ganz verschwinden; oft sind die Krystalle noch mehr verlängert durch schmale, wiederholt miteinander abwechselnde, Stücke der Flächen e und g, wodurch sie das Ansehen erhalten, als wären sie tief gefurcht.

Theilbarkeit nach M und P, nicht sehr deutlich, am wenigsten nach P. — Bruch muschlig bis uneben. — Härte = 2 — 3. — Spec. Gew. = 1,9 — 2. — Farblos und etwas grau. — Glasglanz. — Durchsichtig bis halbdurchsichtig.

Zusammensetzung; $\dot{N}a\,\ddot{C}a + \dot{C}a\,\ddot{C} + 6\,\dot{H}$, oder

Kohlensäure	27,99
Kalkerde	18,00
Natron	19,75
Wasser	34,26
	100,00

womit die Analyse von Boussingault übereinstimmt.

V. d. L. verknistert er anfangs und schmilzt leicht zu einer trüben Perle, welche, einmal gebildet, nicht weiter schmelzbar ist. Sie reagirt alkalisch. Im Kolben giebt er Wasser und wird trübe. Wird das feine Pulver mit Wasser digerirt, so löst sich nur ein geringer Theil davon auf. Die Auflösung reagirt alkalisch und giebt mit Kleesäure ein Präcipitat. Nach der Calcination aber wird es von Wasser so zersetzt, dafs sich das kohlensaure Natron vollkommen auflöst und der kohlens. Kalk zurückbleibt. — Die Salpetersäure löst das Salz leicht und mit lebhaftem Aufbrausen auf. Wird die Auflösung zur gehörigen Concentration gebracht, so entstehen in der Flüssigkeit (des salpetersauren Kalkes) schwimmende Krystalle von Natronsalpeter.

Findet sich in Thon, welcher den Urao bedeckt, im Thale Lagumilla bei Merida in Kolumbien.

13. Gattung. Borax.

Syn. Boraxsaures Natron, *L.*; Tinkal, *Hn.*; Prismatisches Boraxsalz, *M.*; Tinkal-Borat, *Br.*; Soude boratée, *Hy.*; Prismatic Borax, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle sind vertikala Prismen r Fig. 236 mit der Neigung über M = 88° 9', mit der ersten Seitenfläche M und der zweiten T; in der Endigung mit der hintern Schiefendfläche P, zu M unter 106° 6' geneigt und mit dem vordern schiefen Prisma o, mit dem Zuschärfungswinkel = 120° 23'. — Zwillingskrystalle, deren Zusammensetzungsfläche parallel T liegt. — Oberfläche von P und o zuweilen gestreift.

Theilbarkeit nach r, M und T. — Bruch muschlig. — Spröde, in sehr geringem Grade. — Härte = 2 — 2,5. — Spec. Gew. = 1,5 — 1,7. — Farblos, wasserhell oder graulich-gelblichweifs, grünlich-grau bis ölgrün gefärbt. — Fettglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend. — Geschmack, süfslich alkalisch und herbe.

Zusammensetzung: $\dot{N}a\ \dddot{B} + 10\ \dot{H}$, oder

Borsäure	36,52
Natron	16,37
Wasser	47,11
	100,00

V. d. L. blähet er sich auf, wird weifs und schmilzt leicht zu einem klaren farblosen Glase. Wird dieses mit Schwefelsäure befeuchtet, so ertheilt es der Flamme eine grüne Flamme. — Im Kolben giebt er viel Wasser. — In Wasser ist er auflöslich. Die Auflösung reagirt alkalisch und giebt mit Schwefelsäure ein Präcipitat von weissen, glänzenden Schuppen oder federartigen Krystallen, je nach dem Grade der Concentration. — Wird er mit Schwefelsäue übergossen, und nach einiger Zeit Alkohol zugesetzt, so erhält dieser die Eigenschaft mit grüner Flamme zu brennen.

Findet sich auf dem Grunde und an dem Ufer von Seen in Tibet.

Der Borax wird raffinirt und dann in der Medizin, als Flufsmittel beim Probiren, bei der Fabrikation von Glasflüssen, beim Löthen, in der Färberei etc. angewendet.

14. Gattung. Borsäure.

Syn. Sassolin, *Hn.*; Prismatische Boraxsäure, *M.*; Acide boracique, *Hy.*; Sassoline or Native Boracic Acid, J.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Schuppen und Blättchen, so wie Fasern, zu krustenartigen oder stalaktitischen Aggregaten von schuppiger und fasriger Textur verbunden sind. — Spec. Gew. = 1,48. — Farblos, meist gelblich gefärbt. — Perlmutterglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend. — Geschmack, schwach säuerlich und bitter. — Fühlt sich etwas fettig an.

Zusammensetzung: $\overline{\dddot{B}} + 6\,\overline{\dot{H}}$, oder

Borsäure	56,37
Wasser	43,63
	100,00

übereinstimmend mit den Analysen von Berzelius und Thomson.

V. d. L. im Platindrath leicht und mit Aufschäumen schmelzend zu einem ungefärbten blasigen Glase. Die Flamme wird dabei grün gefärbt. — Im Kolben Wasser gebend. — In Wasser und Weingeist auflöslich. Die wässerige Auflösung reagirt auf Lakmuspapier schwach sauer und bleicht das Fernambukpapier. Die geistige färbt Kurkumepapier röthlichbraun.

Die Borsäure findet sich: 1) Aufgelöst, im Wasser der Lagunen von Sasso bei Siena, deren Boden aus mergeligen Kalkstein besteht und Schwefelwasserstoff entwickelt; eben so im heissen Wasser des Cerchiago und in den heissen Quellen der liparischen Insel Vulcano. 2) Fest am Rande und auf dem Boden jener Lagunen.

15. Gattung. Salpeter.

Syn. Kalisalpeter, *L.*; Natürlicher Salpeter, *W.*; Prismatisches Nitrumsalz, *M.*; Kalinitrat, *Br.*; Potasse nitratée, *Hy.*; Prismatic Nitre, J.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind Fig. 88 ähnlich. Das vertikale Prisma d/2 hat über die erste

Seitenfläche c der Seitenkantenwinkel von 120°, das erste horizontale Prisma f den Zuschärfungswinkel von 72° 17'. — Die Oberfläche von den vertikalen Flächen oft vertikal gestreift.

Theilbarkeit unvollkommen nach c und d/2. — Bruch, vollkommen muschlig. — Milde. — Härte = 2. — Spec. Gew. = 1,9 — 2. — Farblos, weifs, grau. — Glasglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend. — Geschmack, scharf bitterlich, kühlend.

Zusammensetzung: Ka $\dddot{N}$, oder

Salpetersäure	53,43
Kali	46,57
	100,00

V. d. L. im Platindrath schmilzt er leicht zu einer weissen, durchscheinenden Masse und färbt die Flamme bläulich mit einem Stich ins Rothe (Kali). — Auf Kohle geschmolzen verpufft er sehr lebhaft. — In Wasser ist er leicht auflöslich. Die Auflösung giebt mit salzsauerm Platin ein gelbes Präcipitat.

Die Krystalle sind künstlich. In der Natur kommt der Salpeter nur in feinkörnig zusammengesetzten Krusten, oder als flockiger fadenartiger, mehlartiger, durch Dammerde, Kalk- und Talksalpeter sehr verunreinigter Beschlag vor. Die wichtigsten Arten und Gegenden seines Vorkommens sind: 1) In sogenannten Salpeterhöhlen: Molfetta in Calabrien, woselbst er sich auf Klüften eines Kalksteins bildet; Malta, bildet sich aus dem dasigen Kalksteine durch Zutritt des Meerwassers; Ceylon, enthält über 20 Salpeterhöhlen in einem mit Feldspath, Glimmer und Quarz gemengten Kalksteine; Brasilien, grosse Höhle im Kalkstein westlich von Tejuco; Burkhardushöhle bei Homburg. — 2) Als Ausblühung der Erdoberfläche (Kehrsalpeter), Hindostan, in ausserordentlicher Menge, zumal am östlichen Gangesufer; die Niederungen Ungarns; Spanien, zumal Arragonien; Gegend zwischen Suez und dem Sinai; Virginien.

Man benutzt den Salpeter in der Pharmacie, bei metallurgischen Operationen, beim Einsalzen des Fleisches, besonders aber bei der Pulverfabrikation.

Der sogenannte Kalk-Salpeter (salpetersaure Kalk) findet sich an den Wänden alter Strecken, (zumal in solchen, die trocken

und einem starken Wetterzuge ausgesetzt sind), dann an Wänden und Mauern von Kellern, Gewölben, Kasematten, Viehställen etc. besonders da, wo faulende thierische Stoffe vorhanden sind.

Der Talksalpeter bildet sich mit dem Kalisalpeter zusammen.

16. Gattung. Natronsalpeter.

Syn. Natronnitrat, *Br.*; Salpetersaures Natron; Soude nitratée, Nitrate de Soude, *Bd.*

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind Rhomboëder, Fig. 67, mit dem Endkantenwinkel von $106\frac{1}{2}°$, mit glatter Oberfläche und mit einer, ihren Flächen parallelen, vollkommenen Theilbarkeit. — Bruch, muschlig. — Mittel zwischen spröde und milde aber sehr zerbrechlich. — Härte = 1,5 bis 2. — Spec. Gew. = 2,09. — Farblos. — Durchsichtig bis durchscheinend. — Geschmack, bitterlich kühlend.

Zusammensetzung: $\dot{Na}\,\ddot{\overline{N}}$, oder

Salpetersäure	63,39
Natron	36,61
	100,00

V. d. L. verhält er sich wie Kalisalpeter, färbt aber die Flamme nicht blau, sondern stark gelb. — In Wasser ist er auflöslich; die Auflösung giebt mit salzsaurem Platin kein Präcipitat.

Findet sich in krystallinischen Aggregaten, schichtenweise in Thon, beim Hafen Yquique im Bezirke Atacama in Peru, auf einer sehr weiten Strecke verbreitet.

17. Gattung. Salmiak.

Syn. Oktaëdrisches Ammoniaksalz, *M*; Ammonhalat, *Br.*; Ammoniaque muriatée, *Gy.*; Octahedral Sal Ammoniak, J.

Krystallsystem: Regulär. Die gewöhnlichen Krystalle sind Octaëder Fig. 1 und Hexaëder Fig. 13, deren Oberfläche glatt ist. — Theilbarkeit nach den Octaëderflächen. — Bruch, muschlig. — Milde. — Härte = 1,5 — 2. — Spec. Gew. = 1,4 — 1,5. — Farblos, oft grau, gelb, grünlich, schwärzlich gefärbt. — Glasglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend. — Geschmack, brennend urinös.

Zusammensetzung: $N\,H + H\,Cl$, oder

Chlorwasserstoffsäure	67,97
Ammoniak	32,03
	100,00

V. d. L. im Kolben sublimirt er als weisser Rauch ohne zu schmelzen. — Wird er mit etwas befeuchtet auf ein dünnes Kupferblech gestrichen und in die Flamme gebracht, so erhält diese eine lichte blaue und grüne Farbe. — In Wasser ist er leicht auflöslich. Die Auflösung giebt mit salpetersaurem Silberoxyd ein weifsliches, mit Platinauflösung ein gelbes Präcipitat. — Mit Kalilauge übergossen oder mit Aetzkalk zusammengerieben, entwickelt er Ammoniak.

Es kommen zwar in der Natur deutliche Krystalle vor, jedoch findet er sich gewöhnlich in kugligen, traubigen, stalaktitischen, flockigen und federartigen Aggregaten, so wie als mehlartigen Beschlag und Ueberzug. Er findet sich: 1) Als vulkanisches Sublimat auf der Oberfläche und in den Spalten der Laven und Kratern: am Aetna, am Vesuv, auf Lipari, Lancerote, an den Vulcanen der chinesischen Tartarei etc. 2) In brennenden Steinkohlenlagern zu St. Etienne in Frankreich und Glan in Bayern.

Der, gröfstentheils künstlich gewonnene, Salmiak wird in der Pharmacie, beim Verzinnen und Löthen, beim Hüttenwesen, in der Färberei, als Beitze, zur Bereitung des Königswassers etc. angewendet.

18. Gattung. Maskagnin.

Syn. Ammoniaque sulfatée.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind denen des Zinkvitriols, Fig. 233 ähnlich. $M : M = 106^\circ\ 16'$, $l : l = 103^\circ\ 50'$, $l : l$ der Rückseite $112^\circ\ 37'$, $l : M = 133^\circ\ 54'$. — Theilbarkeit nach der ersten Seitenfläche, deutlich. — Bruch uneben. — Farbe, gelblich oder graulich. — Glasglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend. — Geschmack, scharf und etwas bitter.

Zusammensetzung: $N\,H^3\,\dot{S} + 2\,\dot{H}$, oder

Schwefelsäure	53,28
Ammoniak	22,81
Wasser	23,91
	100,00

V. d. L. auf Kohle schmilzt es leicht und mit Schäumen und verdampft ohne Rückstand als weisser Rauch. Im Kolben giebt es Wasser und sublimirt. In Wasser ist es leicht auflöslich. Die Auflösung giebt mit salzsauerm Baryt einen weissen, mit Platinauflösung ein gelbes Präcipitat. Mit Kalilauge übergossen entwickelt es Ammonikdämpfe.

Findet sich am Vulcan und Aetna; aufgelöst in den Lagunen von Siena und auswitternd aus der Erde bei Turin.

19. Gattung. Schwefelsaures Kali.

Syn. Aphthalose, *Bd.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind niedrige vertikale Prismen d Fig. 237, mit dem Neigungswinkel d : d = 112° 18'; in der Endigung mit einem Rhombenoctaëder P. An dieser neigt sich die Kante x gegen die ähnliche anliegende an der andern Seite des Krystalls = 120° 29', P : P = 112° 32'. Kehrt man den Krystall so um, dafs die zweite Neben- die Hauptaxe wird, so erscheint er, als doppelt 6seitige Pyramide. — Theilbarkeit nach der ersten und zweiten Seitenfläche. — Bruch muschlig. — Härte = 2,5 — 3. — Spec. Gew. = 1,73. — Farbe, weifs in Gelbe und Graue. — Glasglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend. Geschmack salzig bitter. —

Zusammensetzung: $\dot{K}a\ \dddot{S}$, oder

Schwefelsäure	45,93
Kali	54,07
	100,00

V. d. L. stark verknisternd. Das Pulver schmilzt ziemlich leicht zu einer Perle, welche der Flamme eine blaue Farbe ertheilt. Auf Kohle in der innern Flamme giebt es eine gelbe oder bräunliche Masse, welche hepatisch und alkalisch reagirt und in starker Hitze eingesogen wird. — In Wasser ist es auflöslich. Die Auflösung giebt mit salzsaurem Baryt ein weisses, mit Platinauflösung ein gelbes Präcipitat. An der Luft verändert es sich nicht.

Findet sich am Vesuv, an der Kratermündung und in Fumarolen. An der Luft zersetzt es sich nicht.

20. Gattung. Thenardit.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Findet sich in kleinen, aneinander gereiheten und zusammen gruppirten Rhombenoctaëdern mit abgestumpften Spitzen und Seitenkanten. **Theilbarkeit** parallel der geraden Endfläche. — **Spec. Gew.** = 2,73. — **Farbe**, weifs ins Röthliche. — Durchscheinend.

Bestandtheile nach **Casaseca:**

Schwefelsaures Natron	99,78	**Formel:**
Kohlensaures Natron	0,22	$\dot{N}a\,\dddot{S}$.
	100,00	

Ist im Wasser ohne Rückstand lösbar; die concentrirte Auflösung reagirt schwach alkalisch. — An der Luft verliert er seine Durchsichtigkeit und bedeckt sich mit einem erdigen Ueberzuge.

Findet sich im Steinsalzgebirge zu Espartinas unfern Aranjuez. Im Winter dringt aus dem Boden eines Bassins salzhaltiges Wasser hervor, welches im Sommer verdunstet, sich concentrirt und nun die Thenardit-Krystalle absetzt. — Zu Villa marique in der Provinz Toledo, als Ausblühung.

Wird zur Bereitung des kohlensauren Natrons und in Aranjuez zur Glasfabrikation benutzt.

21. Gattung. Bittersalz.

Syn. Natürliches Bittersalz, *W.*; Prismatisches Bittersalz, *M.*; Magnesisches Pyrophan-Sulfat, *Br.*; Schwefelsaure Talkerde; Magnesie sulfatée, *Hy.*; Epsomite, *Bd.*; Prismatic Epsom-Salt, J.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle haben einen hemiëdrischen Charakter. Eine von den einfachern Combinationen ist in Fig. 238 abgebildet. Sie besteht aus dem vertikalen Prisma M, mit einer Neigung der Flächen in der Seitenkante = 90° 38′, aus der zweiten Seitenfläche o und in der Endigung aus der Hälfte der Flächen eines Rhombenoctaëders l, gegen M unter 129° 3′ geneigt. — An manchen Krystallen erscheinen die Flächen l auch vollzählig, allein häufig findet sich die Hemiëdrie auch bei andern Flächen. — **Oberfläche** von M und o zuweilen vertical gestreift.

Theilbarkeit, nach o, sehr vollkommen. — **Bruch**

muschlig. — Spröde in geringem Grade. — Härte = 2 — 2,5. — Spec. Gew. = 1,7 — 1,8. — Farblos, graulich-weifs bis grau. — Glasglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend. — Geschmack, salzig bitter.

Zusammensetzung: $\dot{M}g\,\dddot{S} + 7\dot{H}$, oder

Schwefelsäure	32,41
Talkerde	16,70
Wasser	50,89
	100,00

V. d. L. schmilzt es unter Entweichen von Wasser zu einer weissen voluminösen Masse, welche bei einem gewissen Hitzgrade unschmelzbar wird und dann mit weissen Scheine leuchtet. — In Wasser ist es leicht auflöslich. Die verdünnte Auflösung giebt mit salzsaurem Baryt ein Präcipitat Aetzammoniak und kohlensaures Ammoniak bringen sogleich keinen, phosphorsaures Ammoniak aber ein weisses Präcipitat hervor.

Die Krystalle sind künstlich; die in der Natur vorkommenden Varietäten bestehen meist aus stänglichen oder länglich körnigen, fasrigen, haarförmigen und staubartigen Individuen, welche zu traubigen, nierförmigen, stalaktitischen, krustenartigen, flockigen und wolligen Aggregaten verbunden sind. Sie finden sich als Ausblühungen, zuweilen in ausserordentlicher Menge, ganze Landstriche wie ein Schneefall überdeckend, wie namentlich in den sibirischen Steppen, in Andalusien, Katalonien, auf der Insel Milo; in kleinen Quantitäten auf Gebirgsgesteinen über Tage und in Bergwerken, Höhlen etc. z. B. zu Klausthal und im Rammelsberge auf schiefrigem Gestein, am Montmartre und bei Jena auf Gyps, zu Adria auf Alaunschiefer, Freiberg auf Gneis, Berchtesgaden, angeblich derb mit Anhydrit. Ausserdem aufgelöst in vielen Mineralwässern, z. B. zu Epsom, Seidlitz, Eger, Saidschütz.

Man wendet das gewöhnlich künstlich dargestellte Bittersalz in der Pharmacie an.

III. Ordnung der salinischen Erze.

I. Familie des Spatheisensteins.

1. Gattung. Spatheisenstein.

Syn. Kohlensaures Eisen, *L.*; Brachytyper Parachrosbaryt, *M.*; Eisenspath, *Br.*; Chaux carbonatée ferrifère, *Hy.*; Sidérose, *Bd.*; Rhomboidal Sparry Iron, J.

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind: 1) das Grundrhomboëder r Fig. 67, mit dem Endkantenwinkel = 107°; 2) das erste schärfere Rhomboëder 2 r mit dem Winkel = 80° 5′; 3) ein noch schärferes Rhomboëder mit dem Endkantenwinkel von 67° 52′; 4) das Grundrhomboëder und die gerade Endfläche, ähnlich Fig. 141; 5) das Hauptrhomboëder und das erste stumpfere $\frac{r'}{2}$ ähnlich Fig. 71 (ohne 2 r′); 6) das Hauptrhomboëder und das erste 6seitige Prisma, ähnlich Fig. 73, jedoch die Prismenflächen sehr klein; 7) das Hauptrhomboëder und das zweite Prisma, ähnlich Fig. 74. — Von diesen Gestalten erscheint das Hauptrhomboëder bei weitem am gewöhnlichsten; der Habitus der Combinationen ist entweder rhomboëdrisch oder linsenartig. — Die Flächen des Hauptrhomboëders sind sehr häufig sattelartig, die gerade Endfläche ist sphärisch gekrümmt, die Prismen meist rauh.

Theilbarkeit, parallel dem Hauptrhomboëder, vollkommen. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 3,5 bis 4,5. — Spec. Gew. = 3,6 bis 3,9. — Farbe, gelblichgrau, isabell- und erbsengelb, gelblich- bis schwärzlichbraun, asch- und grünlichgrau, röthlichbraun; die dunklen Farben durch Zersetzung veranlaſst. — Strich der unzersetzten Var., ungefärbt. — Glasglanz, zuweilen perlmutterartig. — Durchscheinend bis fast undurchsichtig.

Zusammensetzung. Die Analysen des Spatheisensteins aus Steyermark (1), vom Stahlberge in Siegen (2), von Allevard im franz. Isère-Departement. (3) und von Bendorf am Rhein (4), des thonigen Sphärosiderits von Fins im franz. Allierdep. (5), sämmtlich von Berthier, des thon. Sphärosiderits von Krofsbasket bei Glasgow (6), von Colquhoun, und desselben von Bonn (7) von Bischoff, gaben folgende Resultate:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(Berechnet.)
Eisenoxydul	56,3	44,9	52,0	46,3	61,37
Manganoxydul	3,3	10,3	2,5	9,1	—
Talkerde	1,5	1,6	5,5	4,5	—
Kalkerde	—	1,0	—	—	—
Kohlensäure	38,9	37,0	40,0	38,4	38,63
Gangart	—	4,2	—	1,4	—
	100,0	99,0	100,0	99,7	100,00

Formel: $\dot{Fe}\,\ddot{C}$.

<table>
<tr><th></th><th>(5)</th><th>(6)</th><th>(7)</th></tr>
<tr><td>Eisenoxydul</td><td rowspan="2">80,0</td><td rowspan="2">84,9</td><td>42,35</td></tr>
<tr><td>Kohlensäure</td><td>34,27</td></tr>
<tr><td>Manganoxydul</td><td>1,5</td><td rowspan="3">9,4</td><td>—</td></tr>
<tr><td>Talkerde</td><td>2,0</td><td>4,95</td></tr>
<tr><td>Kalkerde</td><td>0,5</td><td>3,78</td></tr>
<tr><td>Kiesel, Thon, Kohle etc.</td><td>16,0</td><td>5,7</td><td>12,70</td></tr>
<tr><td>Verlust</td><td>—</td><td>—</td><td>1,95</td></tr>
<tr><td></td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,20</td></tr>
</table>

V. d. L. verknistert er stark, wird schnell schwarz, behält seinen Glanz und wird stark magnetisch. — Zu den Flüssen verhält er sich wie Eisenoxydul. In Salz-, Salpeter- und Schwefelsäure ist das Pulver mit Brausen auflöslich. Blausaures Eisenkali giebt ein reichliches blaues Präcipitat.

Die Varietäten dieser Gattung sind:

1. Deutlich krystallisirt, die Krystalle selten einzeln auf-, meist treppenartig oder in Drusen zusammengewachsen; oft viele Individuen zu einem einzigen sphärisch convexen Aggregate nach einem gewissen stetigen Gesetz verbunden.

2. Körnige bis dichte Aggregate, derb; in grofskörnigen Varietäten nicht selten eine zwillingsartige Zusammensetzung.

Beide Var. finden sich auf Gängen und Lagern im Ur- und Uebergangsgebirge, auch auf liegenden Stöcken von zum Theil ausserordentlicher Grösse im Uebergangs- und Flötzkalk. — Ausgezeichnete Var. von Neudorf bei Harzgerode, vom Iberge bei Grund und von Clausthal am Harz, von Schmalkalden und Bieber im Hessischen, von Müsen, Dillenburg im Nassauischen, von Siegen in Rheinpreussen, Eisenerz in Steyermark, Hüttenberg in Kärnthen, Naila und Wunsiedel im Fichtelgebirge; Freiberg und Ehrenfriedersdorff.

3. Der Sphärosiderit ist eine schuppig-feinstrahlige Zusammensetzung von kugligen, traubigen, nierförmigen Gestalten mit drusiger Oberfläche und divergirend schuppig-strahligem Bruche, neben welchem sich jedoch auch eine Andeutung von sphärisch-krummblättrigem Bruche zeigt. In Basalt und Dolerit zu Steinheim bei Hanau, Dransfeld bei Göttingen, Bodenmais im Fichtelgebirge, Habelschwerdt in der Grafschaft Glaz.

4. Der thonige Sphärosiderit ist eine durch Kiesel und Thon verunreinigte, dichte Varietät des Spatheisensteins, die sich entweder in grossen geodischen, innen oft zerborstenen, grauen und braunen Massen von erdigem Bruche im Schieferthone vieler Steinkohlenformationen, oder in dünnen aber regelmässigen Schichten in denselben, die jedoch weit ärmer an Eisen, als jene Nester sind. So z. B. sehr weit verbreitet in dem Steinkohlengebirge Englands, der Niederlande, Frankreichs, Oberschlesiens; ferner in dem Sandstein der Orlitformation, in dem Quadersandstein, wie z. B. bei Carlshütte im Braunschweig'schen, in den Thonlagern der Braunkohlenformation, z. B. bei Lebach in der Gegend von Trier; im Thon des Schuttlandes, in Oberschlesien, zu Lindberg bei Düren.

Der Spatheisenstein ist ein vortreffliches, leicht reducirbares und wichtiges Eisenerz, wie die vorzüglichen, daraus producirten Eisensorten in Steyermark, im Siegenschen, in Schmalkalden etc. beweisen. Der thonige Sphärosiderit ist in England fast das einzige Eisenerz und von bedeutender Wichtigkeit ist er für die Niederlande, Frankreich, Schlesien etc.

2. Gattung. Ankerit.

Syn. Paratomes Kalkhaloid, *M.*; Paratomer Karbonspath, *Br.*; Rohwand in Steyermark.

Krystallsystem: hemiedrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind Rhomboëder mit dem Endkantenwinkel = 106° 12′; dasselbe mit der Endfläche, wie Fig. 141; das Haupt-

rhomboëder mit dem ersten stumpfern als gerade Abstumpfung der Endkanten.

Theilbarkeit vollkommen nach dem Hauptrhomboëder. — Bruch, uneben. — Härte = 3,5 — 4. — Spec. Gew. = 2,9 — 3,1. — Farblos, graulich-röthlichweifs gefärbt. — Glasglanz. — Durchscheinend.

Bestandtheile nach Schrötter und Berthier:

Kohlensaures Eisenoxydul	35,31	20,0
Kohlensaures Manganoxydul	3,08	3,0
Kohlensaurer Kalk	50,11	51,1
Kohlensaurer Talk	11,84	25,7

V. d. L. in der verschlossenen Glasröhre erhitzt, wird er schwarzgrau und magnetisch; in offener Röhre rothbraun, ohne dem Magnet zu folgen. — Für sich ist er unschmelzbar; mit Borax fliefst er zur klaren, grünen Perle. — In verdünnter Säure ist er mit Brausen und ohne Rückstand auflöslich.

Findet sich in krystallinischen und körnigen Aggregaten am Rathhausberge bei Gastein, am Raiding und überhaupt an manchen Punkten in Steyermark und wird als Zuschlag beim Eisenschmelzen benutzt.

3. Gattung. Manganspath.

Syn. Rother Braunstein, *W.*; Makrotyper Parachrosbaryt, *M.*; Manganischer und rosiger Karbonspath, *Br.*; Kohlensaures Mangan, *L.*; Manganèse carbonaté, *Hy.*; Diallogite, *Bd.*; Rhomboidal Red Manganese, J.

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Hauptrhomboëder = 106° 51′. Ausserdem finden sich Combinationen desselben mit dem ersten stumpfern Rhomboëder und Combinationen des zweiten 6seitigen Prismas und der geraden Endfläche. — Die Rhomboëder sind oft sattel- oder linsenartig gekrümmt und die Flächen des stumpfern Rhomboëders gestreift.

Theibarkeit nach dem Rhomboëder. — Bruch, uneben. — Spröde. — Härte = 3,5 bis 4,5. — Spec. Gew. = 3,4 bis 3,6. — Farbig, röthlichweifs bis rosenroth oder fleischroth; an der Luft sich bräunend. — Glasglanz, zuweilen perlmutterartig. — Durchscheinend.

Zusammensetzung: $\dot{\mathrm{Mn}}, \ddot{\mathrm{C}}$, oder:

		Var. v. Freiberg anal. v. Berthier.		Var. v. Kapnik anal. v. Stromeyer.
Kohlensäure	37,75	38,7		39,22
Manganoxydul	62,25	51,0	Oxyd	55,62
Eisenoxydul	—	4,5		—
Kalkerde	—	5,0		3,40
Talkerde	—	0,8		1,60
	100,00	100,0		99,84

V. d. L. verhalten sich nicht alle Varietäten vollkommen gleich. Die meisten decrepitiren, nehmen in strenger Glühhitze eine grünlichgraue oder schwarze Farbe an und sind unschmelzbar. Dem Borax ertheilen sie die Farbe von Eisen- und Manganoxyd. — Mehre werden nach dem Glühen in der Reduktionsflamme vom Magnet gezogen. Einige reagiren nach starkem Glühen alkalisch, was von eingemengtem Kalkspath herrührt. — Das Pulver braust mit Salzsäure in der Kälte nur sehr wenig und langsam. Bei Einwirkung der Wärme aber löst es sich mit lebhaftem Brausen auf. Die Auflösung giebt mit Kalilauge ein schmutzig weisses Präcipitat, welches auf dem Filtrum schnell gelb und braun wird.

Die Var. der Gattung sind:

1. Deutlich krystallisirte Var. selten, die Krystalle meist klein und in Drusen zusammengehäuft.

2. Körnige bis dichte Zusammensetzungen (Dialogit und Rhadochrosit), derb und eingesprengt, von feinkörnigem und dichtem, wenig glänzendem bis mattem Bruche.

3. Fasrige Zusammensetzungen, von kugligen und nierförmigen Gestalten mit rauher Oberfläche und undeutlich fasrigem bis splittrigem Bruche.

Die krystallisirten und körnigen Var. finden sich sehr schön zu Freiberg, Kapnik, Nagyag und im Schebenholze bei Elbingerode am Harz; die dichten Var. zu Kapnik, Nagyag, Offenbanya und zu Rübeland am Harz.

4. Gattung. Zinkspath.

Syn. Galmei z. Th. *W.*; Rhomboëdrischer Zinkbaryt, *M.*; Zinkischer Karbonspath, *Br.*; Zink carbonate, *Hy.*; Smithsonite, *Bd.*; Rhombohedral Calamine, *J.*

Krystallsystem: hemiedrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind das Hauptrhomboëder = 107° 40′; das zweite schärfere Rhomboëder 4 r = 66° 29′ Fig. 72; das Hauptrhomboëder mit dem zweiten 6seitigen Prisma, Fig. 74; das zweite schärfere Rhomboëder 4 r, das Hauptrhomboëder r und die gerade Endfläche c, ähnlich Fig. 72. — Die Flächen des Hauptrhomboëders gewöhnlich convex, oft auch rauh. — Teilbarkeit nach dem Hauptrhomboëder. — Bruch uneben. — Spröde. — Härte = 5. — Spec. Gew. = 4,4 — 4,5. — Farblos, doch meist grau, gelb, grün oder braun gefärbt. — Glasglanz, perlmutterartig. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung: Die Analysen Berthier's der Var. aus Wales (1), aus Sibirien (2), aus den Pyrenäen (3) und aus Iserlohe (4) gaben:

	(1)	(2)	(3)	(4)	
Zinkoxyd	64,6	62,2	58,6	45,2	
Eisenoxydul	—	0,9	5,0	19,0	Oxyd
Manganoxydul	—	1,9	—	1,0	
Bleioxyd	—	—	2,6	—	
Kohlensäure	35,4	35,0	29,6	30,6	
Gangart	—	—	3,6	3,8	
	100,0	100,0	99,4	99,6	

Formel: $\dot{Zn}\,\ddot{C}$ = 35,45 Kohlens. 64,55 Zinkoxyd.

V. d. L. unschmelzbar, einige Zeit geglüht wird er gelb und giebt einen gelben Beschlag, der sich beim Abkühlen bleicht. Mit kohlensaurem Natron eben so. — Mit Kobaltauflösung befeuchtet wird er in gelinder Hitze schön grün. — Das Pulver ist in Salzsäure leicht und mit Brausen auflöslich. Die Auflösung giebt mit Aetzammoniak ein weisses, im Ueberschufs auflösliches Präcipitat. Schwefelwasserstoff fällt daraus weisse Flocken mit Schwefelzink. In Kalilauge eben-

falls auflöslich. Salmiak bringt kein Präcipitat hervor. Die Var. der Gattung lassen sich folgender Weise übersehen.

1. Deutlich krystallisirte Var. selten; die Krystalle klein und drusig zusammengehäuft.

2. Körnige, bis dichte und erdige Aggregate; derb, zum Theil auch in Ueberzugs-Pseudomorphosen nach Kalkspath und Flufsspath.

3. Fasrige Aggregate; traubige, nierförmige und stalaktitische Gestalten mit rauher Oberfläche und fasrigem Bruche.

Sämmtliche Var. finden sich auf Lagern, Gängen, Nestern und Drusenräumen im Uebergangs-, besonders aber im Flötzkalksteine, bei Aachen, Iserlohe, Brilon; Raibel und Bleiberg; Tarnowitz, Miedzana Gora in Polen; Derbyshire und Sommersetshire etc.

Der Zinkspath und das Kiselzinkerz sind die wichtigsten Erze zur Darstellung des Zinkmetalles und zur Bereitung des Messings und mancher anderer Legirungen mit dem Kupfer.

Die Zinkblüthe kann als ein epigenetisches Gebilde aus dem Zinkspath angesehen werden; sie findet sich mit demselben zu Bleiberg und Raibel in Kärnthen und besteht nach Berzelius aus 72,85 Zinkoxyd, 14,94 Kohlensäure und 12,21 Wasser.

Als Anhänge zu dieser Familie betrachten wir:

a) Triplit (Phosphorsaures Mangan) findet sich in krystallinischen Massen, die nach einem rechtwinklich-vierseitigen Prisma theilbar sind, so wie auch derb, hat flachmuschligen, sich ins Ebene und Unebene ziehenden Bruch; Härte = 5; spec. Gew. = 2,99; pechschwarze nelkenbraune Farbe; gelblichgrauer ins Braune sich ziehenden Strich. Wenig- und fettglänzend, mitunter zum Diamantglanze sich neigend. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig.

Betandtheile nach Berzelius:

Manganoxydul	31,90
Eisenoxydul	3[illegible]0
Phosphorsäure	32,78
Phosphorsaurer Kalk	3,20
	100,48

Formel: $\dot{Mn}^4 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} + \dot{Fe}^4 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}$.

V. d. L. im Kolben etwas Wasser gebend, das auf Lackmuspapier sauer reagirt und Fernambuckpapier gelb färbt. — Auf Kohle sehr leicht und unter starkem Brausen zur schwarzen, metallischglänzenden, dem Magnete folgsamen Kugel. In Borax leicht lösbar reagirt im Oxydationsfeuer auf Mangan; im Reductionsfeuer auf

Eisen). — In Phosphorsalz sehr leicht auflösbar. Mit Soda und Kohle im Reductionsfeuer viel Phosphoreisen gebend, aber unlösbar. Auf Platinblech die Manganreaktion zeigend. Lösbar ohne Brausen in Salzsäure.

Findet sich in einzelnen, zwischen Granitlagen zerstreuten Massen, auch auf einem Quarzgange im Granit, bei Limoges in Frankreich und angeblich in Pensylvanien.

b) Huraulit. 2- und 1gliedrig. Die Krystalle sind kleine rhombische Prismen von $117\frac{1}{2}°$, mit einer auf der scharfen Seitenkante aufgesetzten und zu dem Prisma unter 101° 12′ geneigten Basis. Theilbarkeit ist nicht vorhanden. — Bruch, muschlig. Härte = 3 — 4; spec. Gew. = 2,27. Farbe röthlich gelb. Durchsichtig.

Bestandtheile nach Dufrénoy:

Phosphorsäure	38,00	
Eisenoxydul	11,10	Formel:
Manganoxydul	32,85	$3\dot{Mn}^5 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\not{P}}^2 + \dot{Fe}^5 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\not{P}}^2 + 30\,\dot{\not{H}}$.
Wasser	18,00	

V. d. L. leicht schmelzbar zu einer schwarzen, metallisch glänzenden Kugel. Im Kolben giebt er Wasser. In Salzsäure auflöslich.

Findet sich in kleinen Nestern im Schriftgranit bei Limoges in Frankreich.

c) Heterozit (Hétérosite *Bd.*) findet sich in krystallinischen, nach rhombischen Prismen von ohngefähr 100° theilbaren Massen. Härte ohngefähr = 6; spec. Gew. = 3,5. — Farbe grünlichgrau ins Bläuliche, auf der Oberfläche violett. Fettglanz.

Bestandtheile nach Dufrénoy:

Phosphorsäure	41,77	
Eisenoxydul	34,89	Formel:
Manganoxydul	17,57	$2\dot{Fe}^6 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\not{P}}^2 + \dot{Mn}^5 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\not{P}}^2 + 5\dot{\not{H}}$.
Wasser	4,40	
Kieselerde	0,22	
	98,85	

V. d. L. schmilzt er zu einem dunkelbraunen Email mit halbmetallischem Glanze.

Findet sich mit der vorhergehenden Substanz in den Steinbrüchen von Hureaux bei Limoges.

d) Pittizit (Eisenpecherz, Eisensinter, Sidérétine *Bd.*). Findet sich in opalartigen Massen mit nierförmiger und tropfsteinartiger Oberfläche. Bruch muschlig. Spröde. Härte = 2; spec. Gew. = 2,2 — 2,4. Farbe, gelblich- und röthlichbraun, blutroth, auch weiſs.

Strich strohgelb; ockergelb, weifs. Glasglanz, zum Fettglanz geneigt. Halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend.

Bestandtheile nach Karsten:

Arseniksäure	30,25	Formel:
Eisenoxyd	40,45	$\dot{\text{F}}\text{e}^2\,\ddot{\bar{\text{A}}} + 12\,\dot{\text{H}}$.
Wasser	28,50	
	99,20	

Der braune und rothe Pittizit enthält Schwefelsäure, welche wahrscheinlich zufällig ist. Sie wird bei der Digestion mit Wasser ausgezogen.

V. d. L. im Kolben giebt er viel Wasser, welches sauer reagirt. Er färbt sich dabei schmutzig grünlich und bekommt beim Erkalten rothe Flecken. Giebt ein bräunlichgelbes Pulver. — Auf Kohle schmilzt er ruhig mit Entwickelung arsenikalischer Dämpfe zu einer eisenschwarzen, vom Magnet angezogenen Kugel. — Das Pulver wird von der Salzsäure leicht und vollkommen zu einer gelblichen Flüssigkeit aufgelöst, worin blausaures Eisenkali ein starkes blaues Präcipitat hervorbringt. — Mit Kalilauge übergossen wird das gelbe und weisse Pulver sogleich röthlichbraun gefärbt. Damit gekocht wird es gröfstentheils zersetzt. Die mit Salpetersäure neutralisirte Auflösung giebt mit salpetersaurem Silberoxyd ein ziegelrothes Präcipitat.

Bildet sich noch täglich in den Gruben, wahrscheinlich durch Zersetzung des Arsenikkieses, zu Freiberg und Schneeberg, zu Nieder-Luzisk bei Plefs in Oberschlesien.

e) Kakoxen. Findet sich in nadelförmigen, in Büscheln gruppirten Krystallen und als dünner Beschlag. Weich; spec. Gew. = 3,38. Zitronengelb ins wachs- und ockergelbe und ins bräunlichrothe. Starker, halbmetallischer Glanz, bis matt. Hängt zuweilen an der feuchten Lippe. Mehr und weniger abfärbend. Geruch etwas thonartig; Geschmack adstringirend.

Bestandtheile nach v. Holger:

Eisenoxyd	36,83
Schwefelsäure	11,29
Thonerde	11,29
Phosphorsäure	9,20
Zinkoxyd	1,23
Kieselerde	3,30
Talkerde	7,58
Wasser	18,98
	99,70

In Wasser theilweise den Glanz einbüssend und dunkler werdend. Auf glühendem Eisenblech lichtgrün phosphorescirend. In der Oxygen zur schlackigen, dem Magnete folgsamen Masse. Auf Kohle stark knisternd und zerspringend. Mit Borax zur glasartigen dunkelgrünen Perle, die noch Körnchen von Kakoxen umschliefst. Mit Natron, etwas schwieriger, zur schwärzlichen Masse, welche in der Mitte zwischen Schlacke und Email steht.

Kommt in kleinen Zerklüftungen von Brauneisenstein, meist als Ueberzug auf Glaskopf, auf Lagern in der Grauwacke, zu Straschiz in Böhmen vor.

II. Familie der Kupfersalze.

1. Gattung Kupferlasur.

Syn. Prismatischer Lasurmalachit, *M.*; Prismatische Lasur, *Br.*; Cuivre carbonaté bleu, *Hy.*; Azurite, *Bd.*; Blue Copper or Prismatic Malachit, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystallgestalten dieser Gattung sind sehr mannigfaltig, jedoch können wir hier nur einige der wichtigsten und gewöhnlichsten beschreiben. Eine von diesen Kombinationen ist in Fig. 239 abgebildet; sie besteht aus dem vertikalen Prisma P mit der Neigung über h = 59° 14', aus der ersten Seitenfläche h, aus der Basis s, gegen h unter 92° 21' geneigt, aus der vordern Schiefendfläche a zu h = 132° 43', aus der hintern Seitenfläche c zu h = 135° 3' aus dem horizontalen Prisma M, mit dem Neigungswinkel über s = 99° 32'. — Häufig bestehen die Krystalle nur aus den Flächen M und h; erstere bilden dann ein rhombisches Prisma und letztere die Schiefendfläche. Die Kanten zwischen M und h sind entweder sämmtlich oder nur je vier durch schiefe Prismen abgestumpft; auch treten oft noch die Flächen s, und mehre vertikale Prismen auch die Schiefendflächen a und c hinzu. Manche Combinationen sind sehr verwickelt. — Die Oberfläche von h und s gestreift, von manchen Flächen oft rauh.

Theilbarkeit, nach P deutlich; weniger nach s und M. — Bruch muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 3,5 — 4. — Spec. Gew. = 3,7 — 3,9. — Farbig, lasur-, smalte- und schwärzlichblau. — Strich smalteblau. —

Glasglanz, oft diamantartig. — Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach Phillips's Analyse der Var. von Chessy:

Kohlensäure	25,46	Formel:
Kupferoxyd	69,08	$2\,\dot{C}u\,\ddot{C} + \dot{C}u\,\dot{H}$.
Wasser	5,46	
	100,00	

V. d. L. wird sie auf Kohle schnell schwarz, schmilzt und wird mit Geräusch sum Kupferkorn reducirt. Im Kolben giebt sie Wasser. — In der Zange färbt sie die Flamme schwach grünlich. In der Salpetersäure ist sie leicht und mit Brausen auflöslich. Durch Eisen wird metallisches Kupfer gefällt. Auch in Ammoniak ist sie vollkommen und leicht auflöslich.

Die Varietäten dieser Gattung werden folgender Weise eingetheilt:

1. Blättrige Kupferlasur begreift die deutlich krystallisirten und zusammengesetzten Var.; die Krystalle sind theils zu Drusen, theils zu freien und aufgewachsenen Gruppen verbunden, welche letztere kuglig, traubig, nierförmig und knollig erscheinen; bisweilen kommen auch hohle, nach Innen drusige Kugeln und Knollen vor; ausserdem derb und eingesprengt.

2. Erdige Kupferlasur, staubartige, (daher smalteblaue) Theile; derb, eingesprengt, kleintraubig, als Ueberzug und angeflogen.

3. Kupfersammterz, kurz haarförmige Krystalle, welche einen sammtartigen Ueberzug bilden.

Ausgezeichnete Varietäten fanden und finden sich zu Chessy bei Lyon, in einem feldspathartigen Sandsteine; auf Gängen zu Szaska und Schmölnitz in Ungarn, Orawicza und Moldawa im Bannate (daher auch das seltne Kupfersammterz), zu Kolywan und Katharinenburg in Sibirien, Saalfeld und Kamsdorf in Thüringen, Sterzing und Schwaz in Tyrol, in Schlesien, Baden, Würtemberg, Kornwall etc.

Man wendet die Kupferlasur, als natürliches Bergblau als Malerfarbe an, obwohl das meiste in dem Handel vorkommende, künstlich bereitet worden ist. Zu Chessy wird die Kupferlasur auf Kupfer verschmolzen.

2. Gattung. Malachit.

Syn. Hemiprismatischer Habronem-Malachit, *M.*; Hemidomatischer Malachit, *Br.*; Cuivre carbonaté vert, *Hy.*; Malachite, *Bd.* u. *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die sehr seltnen deutlichen Krystalle sind fast immer Zwillinge, Fig. 240. Die einfachen Krystalle sind vertikale Prismen M, mit der Neigung der Flächen über s = 103° 42′, mit der ersten Seitenfläche und in der Endigung mit der hintern Schiefendfläche P, zu s unter 152° 49′ geneigt. Die Individuen haben eine Fläche s gemeinschaftlich und die andern umgekehrt liegen. Die Schiefendflächen P bilden oben einspringende und unten ausspringende Winkel von 123° 38′. — Die Krystalle sind meist nadelförmig durch Vorherrschen der verticalen Gestalten.

Theilbarkeit, höchst vollkommen, nach P, auch nach einer Fläche, welche die Kante x hinwegnimmt und auf P senkrecht steht. — Bruch, uneben. — Spröde. — Härte = 3,5 — 4. — Spec. Gew. = 3,6 — 4. — Farbe, smaragd-, schwärzlich-, gras- und spangrün. — Strich, spangrün. — Glasartiger Diamantglanz. — Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend. —

Zusammensetzung nach der Analyse der Var. von Chessy, von R. Phillips:

Kohlensäure	18,5	Formel:
Kupferoxyd	72,2	$\dot{C}u^2 \ddot{C} + \dot{\dot{H}}$.
Wasser	9,3	
	100,0	

V. d. L. und auf nassem Wege sich verhaltend wie Kupferlasur.

Die Var. dieser Gattung finden sich sehr selten deutlich krystallisirt, meist in strahligen oder fasrigen, dichten oder erdigen Zusammensetzungen, nach welchen sie folgender Weise eingetheilt werden.

1. Fasriger Malachit, begreift die deutlich krystallisirten, die strahligen fasrigen Var. Die nadelförmigen Individuen sind büschelförmig zu Drusen, aufgewachsenen Krystallgruppen und derben Massen verbunden; oft erscheinen sie auch in Pseudomorphosen nach Kupferlasur und Rothkupfererz.

2. Dichter Malachit. Fasrige Zusammensetzungen mit nicht mehr unterscheidbaren Individuen in traubigen, nierförmigen, stalaktitischen, knolligen Gestalten mit rauher Oberfläche und Anlage zur Glaskopfstructur; auch derb, eingesprengt und in den sub 1 erwähnten Pseudomorphosen.

3. Erdiger Malachit (Kupfergrün z. Th.). Staubartige Theile von spangrüner (bei Verunreinigungen auch oliven- und pistaziengrüner) Farbe; derb, als Ueberzug, Anflug, stalaktitisch.

Kommt meist mit gediegenem Kupfer, Rothkupfererz, Kupferlasur Kupferglanz und Brauneisenstein auf Gängen und Lagern, besonders im Flötzgebirge vor: Rheinbreitenbach; Lauterberg am Harz; Saalfeld, Kamsdorf, Sangerhausen in Thüringen; im Nassauischen; Chessy bei Lyon; Kornwall; Schwaz in Tyrol; Moldawa im Bannat; Kolywan (schön krystallisirt), Werchoturien (in sehr grossen derben Massen) in Sibirien; Permien in Sandlagern.

Merkwürdig sind die Pseudomorphosen des Malachits nach Kupferlasur, indem oft ein Lasurkrystall zur Hälfte, oder blos stellenweis in fasrigen Malachit verwandelt ist, während das Uebrige noch die frischeste Kupferlasur darstellt, mit scharfer Trennung beider Substanzen. Man mufs annehmen, dafs in der Kupferlasur durch irgend eine von aussen eindringende chemische Reaction 1 Atom Kohlensäure verschwunden, und statt dessen 1 Atom Wasser eingetreten sey, so wird sie sich in Malachit verwandelt haben. Die dabei stattfindende, innere Umkrystallisirung darf uns nicht befremden, da wir ähnliche Erscheinungen unter unsern Augen vorgehen sehen und an künstlichen Salzen hervorzubringen vermögen.

Den Fasermalachit gebraucht man, fein zerrieben, als Malerfarbe, der dichte wird zu Schmucksteinen, Dosen, Knöpfen, Platten etc. verarbeitet und nimmt eine schöne Politur.

3. Gattung. Kupferglimmer.

Syn. Rhomboëdrischer Euchlor-Malachit, *M.*; Kupfer-Phyllit, *Br.*; Erinite, *Bd.*; Prismatic Copper-Mica, *J.*

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind scharfe Rhomboëder mit vorherrschender gerader Endfläche o, Fig. 241. Neigung von P gegen P, abwechselnd, = 68° 41′. — Stets sind die Krystalle dünn tafelartig.

Theilbarkeit ausgezeichnet, nach o. — Bruch, nicht wahrnehmbar. — Milde. — Härte = 2. — Spec. Gew. = 2,5 — 2,6. — Farbe, smaragd- bis spangrün. — Strich, smaragd- bis apfelgrün. — Perlmutterglanz auf

o, sonst diamantartiger Glasglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Chenevix:

Arseniksäure	21,0	Formel:
Kupferoxyd	58,0	$\dot{Cu}\,\ddot{\bar{A}}s, \bar{H}$.
Wasser	21,0	
	100,0	

V. d. L. decrepitirt er sehr heftig. Hält man ein Blättchen an die Flamme, so wird diese von den abspringenden Theilchen grün gefärbt. Das Pulver schmilzt ohne Detonnation mit Entwickelung von Arsenikgeruch zu einem graulichen, spröden Metallkorn, welches durch Umschmelzen mit kohlensaurem Natron ein geschmeidiges Kupferkorn giebt.

Die Var. dieser Gattung sind gewöhnlich krystallisirt, die Krystalle einzeln aufgewachsen, oder büschel- und garbenförmig gruppirt, auch in Drusen versammelt; selten derb von körnig-blättriger Zusammensetzung. — Findet sich auf Gängen mit andern Kupfererzen, mit Quarz und Brauneisenstein bei Redruth in Kornwall.

4. Gattung. Kupferschaum.

Syn. Prismatischer Euchlor-Malachit, *M.*

Krystallsystem: Wahrscheinlich 1- und 1axig. Findet sich in derben, strahligblättrigen Massen, in einer Richtung vollkommen theilbar. — Milde, in dünnen Blättchen biegsam, zähe. — Härte = 1 — 2. — Spec. Gew. = 3,0 — 3,2. — Farbe, apfel- und spangrün. — Perlmutterglanz. — Durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von v. Kobell's der Var. von Falkenstein in Tyrol:

Arseniksäure	25,01	
Kupferoxyd	43,88	Formel:
Wasser	17,46	$\dot{Cu}^5\,\ddot{\bar{A}}s + 9\,\bar{H}$.
Kohlens. Kalk	13,65	
	100,00	

Der kohlensaure Kalk ist höchst wahrscheinlich unwesentlich.

V. d. L. in der Platinzange äusserst leicht zur kupferrothen, grau gefleckten, etwas blasigen Schlacke; auf Kohle, unter heftigem Aufwallen und mit Verbreitung von Arsenikgeruch, zur grauen Schlacke, aus welcher sich viele regulinische Kupferkörner ausscheiden; mit Borax leicht zu grünem, etwas ins Blaue spielenden, vollkommen klarem Glase; mit Phosphorsalz leicht zu meergrünem Glase, das unter dem Abkühlen unklar wird; in Soda, auf Kohle, lösbar unter Ausscheidung von regulinischem Kupfer. — In erhitzten Säuren vollkommen lösbar.

Kommt zu Falkenstein, Ringenwechsel, Kogel, Thierberg, Gayer in Tyrol, mit Kupferlasur und Malachit, zu Saalfeld in Thüringen, zu Libethen in Ungarn, im Bannat mit Galmei vor.

5. Gattung. Erinit.

Syn. Dystomer Habronem-Malachit, *M.*

Krystallsystem: Wahrscheinlich 1- und 1axig. Findet sich in derben, concentrischen Ueberzügen mit Spuren von Theilbarkeit. — Bruch uneben, unvollkommen muschlig. — Oberfläche matt, auf dem Bruche schwacher Fettglanz. — Spröde. — Härte = 4 — 5. — Spec. Gewicht = 4,04. — Farbe schön smaragdgrün, ins Grasgrüne. — Etwas an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach Turner's Analyse der Var. von Limerik in Irland:

Arseniksäure	33,73	
Kupferoxyd	59,44	Formel:
Wasser	5,01	$\dot{C}u^5 \dddot{A}s + 2 \dot{H}$.
Thonerde	1,77	
	100,00	

Hat sich mit Olivenit in der Grafschaft Limerik in Irland gefunden.

6. Gattung. Linsenerz.

Syn. Prismatischer Lirokon-Malachit, *M.*; Lirokon-Chalzit, *Br.*; Arseniksaures Kupferoxyd; Liroconite, *Bd.*; Diprismatic Olivenite or Lenticular Copper, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind vertikale Prismen d, Fig. 242, mit dem vordern Zuschärfungs-

winkel = 119° 45' und in der Endigung mit dem ersten horizontalen Prisma o mit dem Zuschärfungswinkel = 71° 59'. Theilbarkeit nach beiden Prismen, undeutlich. — Bruch, uneben. — Spröde, im geringen Grade. — Härte = 2 — 2,5. — Spec. Gew. = 2,8 bis 3,0. — Farbe, himmelblau bis spangrün. — Strich, gleichfarbig, nur sehr licht. — Glasglanz. — Halbdurchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Trolle-Wachtmeister (1) und nach der von Chenevix (2):

	(1)	(2)
Kupferoxyd	35,19	50,0
Arseniksäure	20,79	14,3
Wasser	22,24	35,7
Thonerde	8,03	100,0
Eisenoxyd	3,41	
Phosphorsäure	3,61	
Kieselsäure	4,04	
	97,31	

Formel nach 2.
$\dot{C}u^{10}\ddot{\dot{A}}s + 30\dot{H}$.

V. d. L. verknistert es nicht. Bei der ersten Einwirkung der Flamme werden die Krystalle undurchsichtig und bekommen eine schöne, gesättigt smalteblaue Farbe; dann werden sie hellgrün und beim Rothglühen schmutzig graulichgrün. In der Pincette färben sie die Flamme bläulichgrün. — Auf Kohle schmilzt es mit etwas Aufwallen und ohne Detonation zu einer bräunlichen Schlacke, welche nicht vollkommen gerundet werden kann und weisse spröde Metallkörner einschliefst. — Mit kohlensaurem Natron erhält man ein arsenikhaltiges, unvollkommen geschmeidiges Kupferkorn. — Im Kolben giebt es viel Wasser. — Verhält sich auf dem nassen Wege wie die folgende Gattung.

Diese sehr seltne Gattung findet sich meist nur krystallisirt; die Krystalle sind klein und sehr klein, an und durcheinander gewachsen, oder drusig verbunden; selten derb von körniger Zusammensetzung: Auf Kupfergängen mit Olivenerz, Kupferglimmer, Kupferkies zu Redruth in Cornwall, und Herrengrund in Ungarn.

7. Gattung. Olivenerz.

Syn. Olivenit, *L.*; Prismatischer Oliven-Malachit, *M.*; Arsenischer Oliven-Chalcit, *Br.*; Olivenite, *Bd.*; Articular Olivenite, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. — Die Krystalle sind vertikale Prismen r Fig. 243, mit der Neigung der Flächen über n = 92° 30′; mit der ersten Seitenfläche n und in der Endigung mit dem zweiten horizontalen Prisma l mit dem Zuschärfungswinkel = 110° 50′. — Die Flächen sind gekrümmt und uneben.

Theilbarkeit, nach beiden Prismen, undeutlich. — Bruch, uneben. — Spröde. — Härte = 3. — Spec. Gew. 4,2 — 4,6. — Farbe, oliven-, lauch-, pistaz-, zeisig-, schwärzlichgrün, ins Strohgelbe; leberbraun, holzbraun. — Strich, gleichfarbig, doch lichter. — Glasglanz, in fasrigen Zusammensetzungen seidenartig. — Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach den Analysen von Klaproth (1) und von v. Kobell (2):

	(1)	(2)
Arseniksäure	45,00	36,71
Phosphorsäure	—	3,36
Kupferoxyd	50,62	56,43
Wasser	3,50	3,50
	99,12	100,00

Formel: $\dot{Cu}^4 \left\{ \begin{matrix} \ddot{\bar{A}} \\ \ddot{\bar{P}} \end{matrix} \right\} + \dot{H}$

V. d. L. gelinde geglüht nimmt es eine schöne, dem Scheelgrün ähnliche Farbe an, die sich besonders beim Pulverisiren zeigt. In der Pincette geschmolzen krystallisirt es beim Abkühlen, wie phosphorsaures Bleioxyd, als eine strahlige Masse von schwärzlicher Farbe, deren Oberfläche mit glänzenden prismatischen Krystallen netzförmig bedeckt ist. Auf Kohle erhält man mit Detonnation und Entwickelung von Arsenikgeruch, einen bräunlich angelaufenen Regulus, welcher sich zwar etwas platt schlagen läfst, aber am Rande springt und im Innern eine weisse Farbe zeigt. — Im Kolben giebt es etwas Wasser. In Salpetersäure ist es leicht auflöslich. Durch Eisen wird metallisches Kupfer gefällt. Auch in Ammoniak auflöslich. — Von Kalilauge wird es unter Aus-

scheidung von schwarzem Kupferoxyd zersetzt. Die neutralisirte Auflösung giebt mit Silberauflösung ein bräunlichrothes Präcipitat von arseniksaurem Silberoxyd.

Die Varietäten der Gattung sind:

1. Krystallisirt, selten deutlich, die Krystalle klein und sehr klein, oft nadelförmig und haarförmig, einzeln auf- oder in Drusen zusammengewachsen.

2. Fasrige Aggregate, in halbkugligen, traubigen, nierförmigen Gestalten mit drusiger Oberfläche und fasrigem Bruche; oft vollkommene Glaskopfstructur. — Als wirklich bewährte Fundorte können nur die Kupfergruben bei Redruth in Cornwall genannt werden, jedoch soll es auch zu Vollberg im Bergischen vorkommen.

8. Gattung. Euchroit.

Syn. Prismatischer Smaragd-Malachit, *M.*; Euchroit-Chalcit, *Br.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind kurz und vertikale Prismen M Fig. 244, mit einer Neigung zu dem anliegenden M = 117° 20′, mit einer Zuschärfung der schärfern Seitenkanten von M, durch ein zweites vertikales Prisma l = 101° 13′; in der Endigung mit dem ersten horizontalen Prima n mit dem Zuschärfungswinkel über P = 87° 52′ und mit der geraden Endfläche P. — Die Oberfläche von M und l vertikal gestreift, P oft zugerundet.

Theilbarkeit und vollkommen, nach n und M. — Bruch uneben bis muschlig. — Spröde, in geringem Grade. — Härte = 3,5 bis 4. — Spec. Gew. = 3,3 — 3,4. — Farbe, lebhaft smaragdgrün. — Strich, licht apfelgrün. — Glasglanz. — Halbdurchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Turner:

Arseniksäure	33,02	Formel:
Kupferoxyd	47,85	$\dot{C}u^4 \ddot{\dddot{A}} + 8 \dot{H}$.
Wasser	18,80	
	100,00	

V. d. L. giebt er im Kolben Wasser und wird gelblichgrün und zerreiblich. Auf Kohle wird er mit Detonnation zum weissen Arsenikkupfer reducirt. — In Salpetersäure leicht auflöslich. Die Auflösung fällt mit Eisen metallisches Kupfer.

Findet sich in quarzigem Glimmerschiefer zu Libethen in Ungarn.

Der Kondurrit findet sich in dichten und erdigen Massen; flachmuschliger Bruch; Farbe, bräunlichschwarz ins Blaue, als Pulver schwarz. — Weich, milde, bekommt auf dem Striche metallähnlichen Glanz und eine dem Bleigrauen sich nähernde Farbe. — Spec. Gew. = 5,2. — Bestandtheile nach Faraday: 25,94 arsenichte Säure, 60,50 Kupferoxyd, 8,99 Wasser, 3,06 Schwefel, 1,51 Arsenik. — V. d. L. im Kolben giebt er Wasser und ein Sublimat von krystallisirter arsenichter Säure. Es hinterbleibt eine metallische Masse von der Farbe des Kupfers, doch arsenikhaltig. Auf Kohle erhält man Arsenikkupfer. In Salpetersäure ist er leicht auflöslich; in Salzsäure mit Hinterlassung von metallischem Arsenik. — Kommt auf einem Granitgange zu Condurow in Cornwall vor.

9. Gattung. Strahlerz.

Syn. Diatomer Habronem-Malachit, *M.*; Axotomer H. M. *Hd.*; Klinoklas-Phyllit, *Br.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle sind vertikale Prismen M Fig. 245, mit der Neigung der Flächen in der Seitenkante = 124 und in der Endigung mit einer vorherrschenden, auf die scharfen Seitenkanten aufgesetzten, vordern Schiefendfläche P, zu M' unter 95° geneigt und mit einer hintern Schiefendfläche c, mit P an demselben Ende einen Winkel von 99½° bildend.

Theilbarkeit vollkommen nach P. — Wenig spröde. — Härte = 2,5 — 3,0. — Spec. Gew. = 4,1 — 4,3. — Farbe, dunkel spangrün ins himmelblaue geneigt; äusserlich dunkler. — Strich, spangrün. — An den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach Chenevix:

Kupferoxyd	54,0	Formel:
Arseniksäure	30,0	$\dot{C}u$, $\dot{F}e$, $\ddot{\ddot{A}}s$.
Wasser	16,0	
	100,0	

V. d. L. neben der Arseniksäure auch einen Phosphorsäuregehalt zeigend.

Findet sich zu Redruth in Cornwall mit andern Kupfererzen.

10. Gattung. Phosphatkupfererz.

Syn. Prismatischer Habronem-Malachit, *M.*; Prismatisches phosphorsaures Kupfer, *L.*; Prasin-Chalcit, *Br.*; Cuivre phosphaté, *Hy.*; Ypoleime, *Bd.*; Prismatic Olivenite or Phosphat of Copper, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle, von denen in Fig. 246 einer abgebildet ist, sind vertikale Prismen s, mit einer Neigung der aneinander liegenden Flächen = 141° 4′, mit der ersten Seitenfläche o und in der Endigung mit dem vordern schiefen Prisma P mit dem Zuschärfungswinkel = 117° 49′, mit der geraden Endfläche a und mit dem vordern Schiefendfläche b, zu o unter 103° 26′ geneigt. — Oberfläche von a und P rauh, von s uneben. Theilbarkeit unvollkommen, nach o. — Bruch, uneben bis muschlig. — Spröde. — Härte = 5. — Spec. Gew. = 4,0 — 4,3. — Farbe, dunkel spangrün bis schwärzlichgrün, auf der Oberfläche oft grünlichschwarz. — Strich, smaragdgrün. — Fettglanz, auf manchen Flächen glas- und diamantartig. — An den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Lunn:

Kupferoxyd	62,84	Formel:
Phosphorsäure	21,68	$\dot{C}u^5 \ddot{\ddot{P}} + 5 \dot{H}$.
Wasser	15,45	
	99,97	

V. d. L. unter lebhaftem Aufwallen und unter röthlichgrauem Beschlage der Kohle zur dunkelstahlgrauen, aussen mit zackigen Einschnitten versehenen, innen röthlichgrauen, kleinblasigen, metallisch glänzenden Kugel; Boraxglas braun, roth und grün färbend, welche Farben stellenweis wechseln. — In Salpetersäure ohne Brausen lösbar.

Die Var. dieser seltenen Gattung erscheinen selten in freien und deutlichen, meist in gruppirten Krystallen; die dadurch gebildeten Aggregate zeigen traubige und nierförmige Gestalten mit schuppig-drusiger Oberfläche, und büschelförmig strahligem bis fasrigem Bruche. — Der einzige bewährte Fundort ist bis jetzt Virneberg bei Rheinbreitenbach am Rhein, wo es mit Quarz, Chalcedon, Malachit, Rothkupfererz auf einem Lager im Grauwackengebirge vorkommt.

11. Gattung. Libethkupfererz.

Syn. Diprismatischer Oliven-Malachit, *M.*; Oktaëdrisches phosphorsaures Kupfer, *L.*; Phosphatischer Oliven Malachit, Libethenit, *Br.*; Aphérèse, *Bd.*; Prismatic Olivenite, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind vertikale Prismen u Fig. 247 mit dem Seitenkantenwinkel = 92°; in der Endigung mit dem zweiten horizontalen Prisma o mit dem Zuschärfungswinkel 109½° und mit dem Rhombenoctaëder P. — Oberfläche von o und u gestreift, von P glatt. —

Theilbarkeit undeutlich nach der ersten und der zweiten Seitenfläche. — Bruch, uneben bis muschlig. — Spröde. — Härte = 4. — Spec. Gew. = 3,6 — 3,8. — Farbe, dunkelolivengrün bis schwärzlichgrün. — Strich, olivengrün. — Fettglanz. — Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Berthier:

Kupferoxyd	63,9	Formel:
Phosphorsäure	28,7	$\dot{C}u^4 \, \ddot{\ddot{P}} + 2 \dot{H}$.
Wasser	7,4	
	100,0	

Wahrscheinlich ist der Wassergehalt zu hoch angenommen worden.

V. d. L. und auf dem nassen Wege verhält es sich im Allgemeinen wie die vorhergehende Gattung.

Bis jetzt nur in drusig zusammengehäuften Krystallen auf Quarz zu Libethen bei Neusohl in Ungarn vorgekommen.

Ein blättriges Phosphorkupfererz, von Ehl bei Rheinbreitenbach am Rhein, welches Bergemann in Bonn analysirte, für eine besondere Gattung hält und es Ehlit nennt, besteht aus: 26,20 Phosphorsäure, 64,85 Kupferoxyd, 8,93 Wasser.

12. Gattung. Salzkupfererz.

Syn. Atakamit, *N.*; Diprismatischer Habronem-alachit, *Hd.* Prismatoidischer *H. M.*, *M.*; Smaragdochalcit, *Hsm.*; Hal-Chalzit, *Br.*; Salzsaures Kupfer, *L.*; Cuivre muriaté, *Hy.*; Atakamite, *Bd.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle, Fig. 247, sind vertikale Prismen d mit einer Neigung der Flächen

über P 67° 15′ mit der ersten Seitenfläche und in der Endigung mit dem ersten horizontalen Prisma o, mit dem Zuschärfungswinkel = 107° 10′. — Die Oberfläche der vertikalen Flächen ist vertikal gestreift.

Theilbarkeit, parallel der Fläche P. — Spröde, in geringem Grade. — Härte = 3 bis 3,5. — Spec. Gew. = 4,0 — 4,3. — Farbe, gras-, smaragd-, lauch- bis fast schwärzlichgrau. — Strich, apfelgrün. — Glas- bis Fettglanz. — Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Klaproth:

Salzsäure	13,3	Formel:
Kupferoxyd	73,0	Cu Ël + 3 Cu + 4 Ḣ.
Wasser	13,5	
	99,8	

V. d. L. verknistert es, färbt die Flamme schön blau und smaragdgrün und wird auf Kohle leicht reducirt. — Im Kolben giebt er salzsaure Dämpfe und Wasser, welches sauer reagirt. In starker Hitze erhält man ein Sublimat, welches nach dem Erkalten der Röhre lichtgrün ist. — In Salpetersäure leicht auflöslich. Die Auflösung giebt mit salpetersaurem Silberoxyd ein weisses Präcipitat von Chlorsilber.

Die Krystalle sind höchst selten; meist bilden die Varietäten der Gattung stängliche Aggregate von divergirend strahligem Bruche, derb, oder in nierförmigen Gestalten; auch angeflogen. — Auf Gängen mit Quarz, Chalcedon, Brauneisenstein in Chili, mit Silberglanz und Hornsilber in Peru; zu Schwarzenberg in Sachsen; in den Spalten mancher Laven des Vesuvs. — Kommt aus Peru zuweilen als ein sandiges Pulver.

3. Gattung. Würfelerz.

Syn. Hexaëdrischer Lirokon-Malachit, *M.*; Pharmakosiderit; *Hn.*; Sideritspath, *Br.*; Fer arseniaté, *Hy.*; Pharmacosidérite, *Bd.*; Hexahedral Olivenite or Cube Ore, J.

Krystallsystem: Geneigtflächig hemiëdrisch regulär. Einige von den beobachteten Krystallen sind: 1) das Hexaëder; 2) das Hexaëder a und das rechte Hemioctaëder o, mit vorherrschenden Hexaëderflächen, Fig. 55; 3) das Hexaëder

mit den Hemiikositetraëderflächen, als Abstumpfung der abwechselnden Ecken. — Das Hexaëder ist stets vorherrschend. — Seine Flächen sind zuweilen diagonal gestreift.

Theilbarkeit, Hexaëder, unvollkommen. — Bruch, uneben bis muschlig. — Spröde, in sehr geringem Grade. — Härte = 2,5. — Spec. Gew. = 2,8 — 3. — Farbe, oliven-, pistaz-, schwärzlichgrün bis leberbraun, auch grasgrün. — Strich, blaß olivengrün, braun. — Glasglanz, zuweilen diamantartig. — Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Berzelius der Varietät aus Cornwall:

Eisenoxyd	40,56
Arseniksäure	38,00
Phosphorsäure	0,70
Kupferoxyd	0,60
Wasser	19,57
Unaufgelöste Materie	0,35
	99,78

Formel: $\dot{F}e^3 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{A}s} + \ddot{F}e^3 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{A}s} + 18 \dot{\bar{H}}$.

V. d. L. im Kolben giebt es Wasser und Spuren von arsenichter Säure. Es blähet sich etwas auf und ist nach dem Abkühlen fleckig roth und schwärzlich. Auf Kohle schmilzt es sehr leicht unter Entwickelung von arsenikalischem Geruch zu einer schwarzen magnetischen Kugel. Den Flüssen ertheilt es die Farbe des Eisenoxyds. — In Salzsäure ist es leicht auflöslich. — Das Pulver mit Kalilauge übergossen färbt sich schnell röthlichbraun und wird größtentheils zersetzt. Die mit Salpetersäure neutralisirte Auflösung giebt einen bräunlichrothen Niederschlag.

Die Krystalle sind meist klein und sehr klein, in Drusen versammelt; auch kommen derbe Var. von körniger Zusammensetzung vor. — Auf Kupfergängen bei Redruth in Cornwall, St. Leonhard im Depart. der obern Vienne; am Graul bei Schneeberg auf einem Kieslager im Glimmerschiefer.

14. Gattung. Skorodit.

Syn. Dystomes Flufshaloid, *Hd.*; Scorodite, *Bd.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle, Fig. 248 sind kurze vertikale Prismen d, mit der Neigung der Flächen über die erste Seitenfläche r = 119° 2′ und in der Endigung mit dem Rhombenoctaëder P, nicht zu d gehörig, mit der Neigung der anliegenden Flächen = 102° 1′ und in der Kante x = 115° 16′. Bei andern Krystallen herrscht das Rhombenoctaëder ganz vor und die Flächen d und r erschienen nur ganz klein; oder es treten als vertikale nur die ersten und die zweiten Seitenflächen auf und die Prismen sind rektangulär. — Der Habitus der Krystalle ist daher theils säulenartig, theils pyramidal. — Die Oberfläche der vertikalen Gestalten ist oft vertikal gestreift.

Theilbarkeit unvollkommen. — Bruch, unvollkommen muschlig bis uneben. — Spröde, im geringen Grade. — Härte = 3,5 — 4. — Spec. Gew. = 3,1 — 3,3. — Farbe, lauch-, seladon-, öl- und schwärzlichgrün bis leberbraun. — Strich, grünlichweifs. — Glasglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung nach Berzelius's Analyse der Var. von Antonio Pareira in Brasilien:

Eisenoxyd	34,85	Formel:
Arseniksäure	50,78	$\dot{F}e^{2}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{A}s + 2\,\ddot{F}e\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{A}s + 12\,\dot{H}$.
Wasser	15,55	
	101,18	

V. d. L. giebt er im Kolben Wasser und wird gelb, ohne die Form zu verändern. Bei höherer Temperatur giebt er kein Sublimat von arsenigter Säure. Den Flüssen ertheilt er die Farbe von Eisenoxyd und riecht dabei stark nach Arsenik.

Die Varietäten dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle klein und aufgewachsen; theils derb und eingesprengt, oder in traubigen und nierförmigen Gestalten von körniger und dichter Zusammensetzung. — Am Graul bei Schneeberg auf einem Quarz- und Hornsteinlager, ähnliches Vorkommen der körnigen und dichten Var. am Raschauer Knaben bei Schwarzenberg. — Auf Spatheisen-

steinlagern bei Hüttenberg in Kärnthen; ausgezeichnet von Antonio Pareira bei Villa Ricca in Brasilien.

15. Gattung. Brochantit.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle, Fig. 249, sind vertikale Prismen d, mit der Neigung der Flächen über der sehr vorherrschenden ersten Seitenfläche P = 117°; in der Endigung mit dem ersten horizontalen Prisma o mit dem Zuschärfungswinkel = 150½° und mit dem zweiten horizontalen Prisma M, dessen Flächen über der Kante von o/o unter 114° 20′ zu einander geneigt sind.

Theilbarkeit, spurenweis nach P. — **Härte** = 3,5 bis 4. — **Spec. Gew.** = 3,7 — 3,9. — **Farbe**, smaragdgrün. — Glänzend durchsichtig.

Zusammensetzung nach der Analyse von **Magnus** der Var. von Retzbanya:

Kupferoxyd	66,93	
Schwefelsäure	17,42	Formel:
Wasser	11,91	$\dot{C}u^3 \dddot{S} + 3 \dot{H}$.
Zinnoxyd	3,14	
Bleioxyd	1,05	
	100,45	

V. d. L. für sich auf Kohle erhitzt, schmilzt er und reducirt sich zum Kupferkorn. — Im Kolben giebt er Wasser. — Mit kohlensaurem Natron im Ueberschuſs, erhält man eine Hepar. Im Wasser ist er unauflöslich.

Findet sich mit nierförmigem Malachit und derbem Rothkupfererz zu Katharinenburg in Sibirien; mit Malachit und Kupferlasur auf einem mit Rothkupfererz vermengten und sehr selenhaltigen Bleiglanz zu Retzbanya in Siebenbürgen.

Der **Könìgit** oder **Königin**, welcher zur Wercholuri in Sibirien in kleinen lang cylindrischen Krystallen von smaragd- und schwärzlichgrüner Farbe vorkommt, scheint zum Brochantit zu gehören und ebenfalls basisches schwefelsaures Kupfer zu seyn.

16. Gattung. Vivianit.

Syn. Dichromatisches Euklas-Haloid, *M.*: Siderischer Diatom-Phyllit, *Br.*; Eisenblau, *Hn.* u. *N.*; Phosphorsaures Eisen, *L.*; Fer phosphaté, *Hy.*; Phosphates de Fer, *Bd.*; Prismatic blue Iron, J.

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle haben im Allgemeinen Aehnlichkeit mit denen des Gypses; es sind Prismen ähnlich Fig. 99 und 97; Neigung g : g = 54° 13′, o : o = 119° 4′, c : a = 111° 6′.

Theilbarkeit parallel b, höchst vollkommen. — Milde, in dünnen Blättchen nach gewissen Richtungen biegsam. — Härte = 1,5 — 2,0. — Spec. Gew. = 2,6 — 2,7. — Farbe, indigblau bis schwärzlichgrün; beide Farben nach bestimmten Richtungen vorzüglich hervortretend; das Blaue, wenn man parallel oder senkrecht auf b hindurchsieht, das Grüne in schiefen Richtungen. — Strich weifs, an der Luft blau werdend. — Perlmutterglanz, sehr stark auf b, sonst Glasglanz. — Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung. Ueber diese herrscht noch eine grosse Ungewifsheit. Von den vielen vorhandenen Analysen führen wir die von Laugier, der Var. von Isle de France (1), die von Stromeyer der Var. von St. Agnes in Cornwall (2) und die von Vogel der Var. von Bodenmais (3) an, indem diese Var. gleiche Krystallform haben. Dennoch ist die Zusammensetzung sehr verschieden. Die Formel ist nach der letztern Analyse entwickelt, indem dieselbe mit einer von Brandes von der Blaueisenerde übereinstimmt und auch der Formel der Kobaltblüthe gleich ist, die mit dem Vivianit gleiche Krystallform hat.

	(1)	(2)	(3)	
Eisenoxydul	45,00	41,22	41,00	Formel:
Phosphorsäure	21,00	31,18	26,40	$\dot{F}e^{3}\dddot{\bar{P}} + 6\dot{\bar{H}}$.
Wasser	34,00	27,48	31,00	
	100,00	99,88	98,40	

V. d. L. sich aufblätternd und schon in der Flamme eines Kerzenlichts schmelzend zu einer schwarzen metallisch glänzenden magnetischen Kugel. — Im Kolben Wasser ge-

bend. — In Salzsäure und Salpetersäure ist er leicht, schon ohne Mitwirkung der Wärme auflöslich. In der salpetersauren Auflösung giebt essigsaures Bleioxyd sogleich kein Präcipitat; die Flüssigkeit färbt sich gelblich und erst nach einiger Zeit entsteht ein schwacher Niederschlag. Blausaures Eisenkali giebt einen reichlichen blauen Niederschlag. — Das Pulver wird, mit Kalilauge übergossen, sogleich schwarz und zersetzt. Die mit Salpetersäure neutralisirte Auflösung giebt mit essigsaurem Bleioxyd ein Präcipitat von phosphorsaurem Bleioxyd.

Die Varietäten dieser Gattung werden folgender Art eingetheilt:

1. Blättriger Vivianit. (Vivianit W.) Dahin gehören die krystallisirten und deutlich individualisirten V., die Krystalle sind stänglich und nadelförmig, einzeln aufgewachsen, selten zu Gruppen und Drusen verbunden. Auf Kupfergruben mit Schwefelkies, Quarz, St. Agnes in Cornwall, Bodenmais; auf Goldgängen zu Vöröspatak in Siebenbürgen; in Grönland; in vulkanischen Gesteinen auf Isle de France.

2. Erdige V. (Blaueisenerde W.). Staubartige, matte, smalte- bis indigblaue Theile; derb, eingesprengt, als Ueberzug und Anflug. Meist ein neues Erzeugnifs in Thon, Lehm, Raseneisenstein, Torf. Spandau, nesterweis und in zollmächtigen Trümmern im Thone des Festungsgrabens; Eckartsberga in Thüringen, Hillentrup im Fürstenthum Lippe in bituminösen Holze, eben so zu Alleyras am Puy und zu Anglar im Departement der obern Vienne in Frankreich; Peitz in der Niederlausitz, Wolfach in Baden etc.

Anhangsweise ist hier zu erwähnen der Grüneisenstein, der im Siegenschen mit Brauneisenstein, auf einem Gange vorkommt, nierförmige, strahlige oder fasrige Massen bildet, wenig glänzend und schimmernd und schwach an den Kanten durchscheinend ist und nach Karsten 63,45 Eisenoxyd, 27,71 Phosphorsäure und 8,56 Wasser enthält.

17. Gattung. Uranglimmer.

Syn. Pyramidaler Euchlor-Malachit, *M.*; Pyramidaler Euchlor-Glimmer, *Hd.*; Uran-Phyllit, *Br.*; Uranit, *N.*; Uranite, Chalkolite, *Bd.*; Pyramidal Uranite.

Krystallsystem: 2- und 1axig. Die Krystalle sind: 1) Quadratoctaëder P Fig. 250, mit der Endkantenneigung $= 95^{\circ}\ 46'$ und mit der Seitenkantenneigung $= 143^{\circ}\ 2'$, nebst vorherrschender gerader Endfläche o; 2) die Comb. 1 mit

hinzutretendem ersten rechtwinklich vierseitigen Prisma als gerade Abstumpfung der Seitenkanten; 3) die Comb. 1 mit hinzutretendem zweiten Prisma als Abstumpfung der Seitenkantenecken; 4) die Comb. Nro. 1 mit hinzutretendem ersten stumpfern Octaëder, als gerade Abstumpfung der Endkanten. — Der Habitus der Krystalle ist daher meist tafelartig durch Vorherrschen von o, selten kurz säulenartig, noch seltner pyramidal. — Oberfläche von o glatt, von P horizontal estreift.

Theilbarkeit ausgezeichnet nach o. — Bruch nicht wahrnehmbar. — Milde, jedoch in Blättchen nicht biegsam. — Härte = 2 — 2,5. — Spec. Gew. = 3 — 3,2. — Farbe, smaragd-, gras-, apfel-, zeisiggrün. — Strich, gleichfarbig. — Auf o perlmutter-, sonst diamantartiger Glasglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung verschieden, so dafs in dieser Hinsicht zwei Gattungen zu unterscheiden sind.

1. Chalkolith (Kupferuranit). Apfelgrüner Strich, welcher keine Spur von Gelb zeigt, wenn man ein Blättchen des Minerals auf weissem Papier zerreibt. Bestandtheile der Var. aus Cornwall nach Berzelius:

Uranoxyd	60,25	
Kupferoxyd.	8,44	Formel:
Phosphorsäure	15,56	$\dot{C}u^3 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{P}} + 2 \dddot{\bar{U}} \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{P}} + 24 \bar{H}$.
Wasser	15,05	
Bergart	0,70	
	100,00	

V. d. L. im Kolben giebt er Wasser. In der Pincette entfärbt er sich etwas und wird gelblichgrün, schmiltzt leicht mit Aufwallen zu einer schwärzlichen Masse und färbt dabei die Flamme bläulichgrün. Mit Salzsäure befeuchtet zeigt er die Reaction des Kupfers durch blaue Färbung der Flamme. — Von Borax wird er in der äussern Flamme leicht zu einem hellgrünen Glase aufgelöst. Dieses wird im Reductionsfeuer anfangs dunkelgelb und bekommt bräunliche Flecken, bei längerm Daraufblasen wird es ganz undurchsichtig und emailartig von röthlichbrauner Farbe. Im Oxydationsfeuer kann es

wieder klar und grün geblasen werden. — Mit Phosphorsalz erhält man in der äussern und innern Flamme ein schön grün gefärbtes Glas. — Mit Borax und kohlensaurem Natron bekommt man kleine Kupferkörner. — In Salpetersäure ist er leicht auflöslich zu einer licht gelblichgrünen Flüssigkeit. Aetzammoniak im Ueberschufs giebt ein schmutzig blaulichgrünes Präcipitat; die überstehende Flüssigkeit ist blau gefärbt. — Mit Kalilauge gekocht färbt sich das Pulver bald dunkelbraun und zum Theil ockergelb. Die mit Salpetersäure neutralisirte Auflösung giebt mit essigsaurem Bleioxyd ein Präcipitat von phosphorsaurem Bleioxyd.

Findet sich meist krystallisirt, in einzeln aufgewachsenen, oder in Drusen versammelten Krystallen und als Anflug, auf Zinn- und Kupfererzgängen: in Cornwall (Gunnislacke-Grube bei Callnigton, Tincroft, St. Agnes, St. Austle); in Sachsen und Böhmen (Steinheidel, Zinnwald, Joachimsthal. Auf Silber- und Kobalterzgängen (Schneeberg und Johann-Georgenstadt in Sachsen, Wittichen im Badenschen); auf Eisenerzlagern (Eibenstock in Sachsen); in krystallinischen Gesteinen mit Tantalit und Smaragd (Bodenmais in Bayern.)

2. Uranit (Kalkuranit). Citronen- und schwefelgelber Strich. Bestandtheile der Varietät von Autun nach Berzelius:

Uranoxyd	59,37	
Phosphorsäure	14,63	
Kalkerde	5,66	Formel:
Wasser	14,90	$\dot{C}a^5 \ddot{P} + 2 \ddot{U} \ddot{P} + 24 \dot{H}$.
Baryterde	1,51	
Talkerde u. Manganoxydul	0,19	
Kieselerde u. Eisenoxyd	2,85	
	100,00	

V. d. L. giebt er im Kolben Wasser, wird strohgelb und undurchsichtig, schmilzt leicht zu einer schwärzlichen Masse, ertheilt aber mit Salzsäure befeuchtet, der Flamme keine blaue Färbung. Mit Borax giebt er in der äussern Flamme ein klares gelbes Glas, welches sich beim Abkühlen etwas bleicht und in der Reductionsflamme einen Stich ins Grüne bekommt, aber klar bleibt. — In Salz- und Salpetersäure ist er gröfstentheils auflöslich zu einer gelben Flüssig-

keit. Aetzammoniak giebt ein gelbliches Präcipitat (Uranphosphat); die überstehende Flüssigkeit ist nicht blau gefärbt. — In der salpetersauren Auflösung giebt essigsaures Bleioxyd ein Präcipitat von phosphorsaurem Bleioxyd.

Findet sich in zusammengehäuften tafelartigen Krystallen und körnigblättrigen Massen, nesterweis im Schriftgranit (St. Simphorion bei Autun, St. Yriex bei Limoges) oder in den thonigen, von ihrer Zersetzung herrührenden Materien. Im Granit zu Chessy bei Lyon, am Rabenstein bei Zwiesel in Bayern, zu Baltimoore in Nordamerika.

18. Gattung, Kobaltblüthe.

Syn. Rother Erdkobalt, *W.*; Diatomes Euklas-Haloid, *M.*; Kobaltischer Diatom-Phyllit, *Br.*; Arseniksaurer Kobalt, *L.*; Cobalte arseniaté, *Hy.*; Erythrine, *Bd.*; Prismatic Red Cobalt, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die gewöhnlichste Kombination ist Fig. 99 ähnlich; Neigung von c : a = 124° 51′. Es kommen auch Comb. ähnlich Fig. 100 vor; g : g = 130° 10′, o : o = 118° 23′. — Oberfläche der verticalen Flächen vertikal gestreift.

Theilbarkeit parallel b Fig. 99 sehr vollkommen, Spuren parallel a. — Milde, in dünnen Blättchen nach gewissen Richtungen biegsam. — Härte = 1,5 — 2. — Spec. Gew. = 2,9 — 3. — Farbe, karmosin-, cochenill-, pfirsichblüthroth bis röthlichweiſs; die grauen und grünen Var. scheinen eine Zerstörung erlitten zu haben. — Strich, pfirsichblüthroth. — Glasartiger Diamantglanz; auf b Perlmutterglanz. — Durchsichtig bis an den Kanten durchsichtig.

Zusammensetzung nach der Analyse von Bucholz der Var. von Riechelsdorf:

Arseniksäure	37,0	Formel:
Kobaltoxyd	39,0	$\dot{C}o^{3}\,\ddot{A}s + 6\,\dot{H}$.
Wasser	22,0	
	98,0	

V. d. L. im Kolben giebt sie Wasser und färbt sich smalteblau. Auf Kohle schmilzt sie unter Entwickelung von Arsenikdämpfen zu einer schwärzlichgrauen Metallkugel. — Mit Borax und Phosphorsalz erhält man saphirblaue Gläser. —

Das Pulver wird von der Salzsäure sehr leicht und schon in der Kälte zu einer rosenrothen Flüssigkeit aufgelöst. Beim Concentriren in der Wärme nimmt die Auflösung zuerst eine violette, dann indigblaue Farbe an, wird aber beim Verdünnen sogleich wieder roth. Mit Kalilauge erhält man ein schmutzig grünliches Präcipitat, mit Kieselkali ein saphirblaues. — Mit Kalilauge digerirt färbt sich das Pulver bläulichgrau, und im concentrirten Zustande ist die Flüssigkeit saphirblau. Es wird theilweise zersetzt. In der neutralisirten Auflösung giebt salpetersaures Silberoxyd ein ziegelrothes Präcipitat.

Die Varietäten dieser Gattung finden sich selten in deutlichen, meist nur in nadel- und haarförmigen Krystallen, welche theils stangenförmig, theils in Drusen, theils stern- und büschelförmig gruppirt sind, wodurch sich traubige und nierförmige Gestalten und Ueberzüge ausbilden, deren Individuen oft mikroskopisch und daher mit lichterer Farbe erscheinen. — In Begleitung anderer Kobalterze auf Gängen und Lagern; ausgezeichnet zu Glücksbrunn und Saalfeld in Thüringen, Schneeberg und Annaberg in Sachsen, Riechelsdorf in Hessen, Joachimsthal in Böhmen, Wittichen in Baden, Allemont in Frankreich.

19. Gattung. Nickelblüthe.

Syn. Arseniksaures Nickel, *L.*; Nickelgrün, *Br.*; Nickelocker *W.*; Nickel arseniaté, *Hy.*

Findet sich in haarförmigen Krystallen, derb, eingesprengt, als Ueberzug. — Bruch erdig. — Weich, zerreiblich. — Farbe, apfel- und zeisiggrün, grünlichweiſs. — Strich, grünlichweiſs.

Bestandtheile der Var. von Allemont, nach Berthier:

Nickeloxyd	36,20	Formel:
Arseniksäure	36,80	$\dot{N}i^3 \ddot{\dot{A}}s + 9 \dot{H}$.
Wasser	25,50	
	98,50	

V. d. L. im Kolben Wasser gebend und sich dunkler färbend. In Säuren leicht lösbar. Im Platinlöffel Wassergehalt und Farbe einbüssend; auf der Kohle stark nach Arsenik riechend, in der innern Flamme zum arsenikhaltigen Me-

tallkorne fliessend; mit Borax zum bräunlichgelben, oder olivengrünen Glase, aus welchem sich einzelne metallische Körnchen scheiden.

Erzeugt sich durch Zersetzung des Kupfernickels und kommt daher stets mit diesem vor, so u. a. ausgezeichnet zu Riechelsdorf in Hessen, zu Allemont in der Dauphiné, im Gistanthal in den Pyrenäen u. s. w.

III. Familie der Bleisalze.

1. Gattung. Weifsbleierz.

Syn. Diprismatischer Bleibaryt, *M.*; Bleiischer Nadelspath, *Br.*; Kohlensaures Blei, *L.*; Bleicarbonat, *N.*; Plomb carbonaté, *Hy.*; Céruse, *Bd.*; Diprismatic Leadspar, *J.*

Krysallsystem: 1- und 1axig. Die Grundgestalt ist ein Rhombenoctaëder o Fig. 93 mit den Endkantenwinkeln = 130° 0′ und 108° 28′ und mit Seitenkantenwinkel = 92° 19′. Von den sehr zahlreichen Kombinationen dieser Gattung, beschreiben wir folgende: 1) das Hauptoctaëder o und das zweite horizontale Prisma 2 f, Fig. 251; die Neigung zweier anliegenden Flächen 2 f in der Seitenkante ist = 110° 42′. — 2) Das Hauptoctaëder o, das dazu gehörige vertikale Prisma g, mit dem Seitenkantenwinkel = 117° 14′, dem zweiten horizontalen Prisma 2 f und der zweiten Seitenfläche b, Fig. 93. — 3) Dieselbe Combination mit vorherrschenden Flächen 2 f und b; erstere Flächen bilden eine Zuschärfung von 69° 18′. Die Krystalle erscheinen tafelartig. — 4. Das Octaëder o und die zweite Seitenfläche b; letztere vorherrschend, so dafs die Krystalle rhombische Tafeln bilden. — 5) Das Hauptrhomboëder o, das verticale Prisma g, ein anderes verticales Prisma 2 g, die erste Seitenfläche a, die zweite Seitenfläche b, das zweite horizontale Prisma 2 f, Fig. 252; die letztern beiden Flächenpaare herrschen vor, so dafs man sie leicht für die vertikalen nehmen könnte. Krystalle von diesem Habitus finden sich in verschiedenartigen Combinationen. — 6) Das Hauptoctaëder o, das vertikale Prisma g, drei verschiedene zweite horizontale Prismen 2 f, f und f 2, die zweite Seitenfläche b und die gerade

Endfläche, Fig. 253. — 7) Combination dreier zusammengehöriger Prismen, des vertikalen Prismas g, der ersten und zweiten horizontalen Prismen d/2 und f/2 und der zweiten Seitenfläche b Fig. 86. — Die meisten dieser Krystalle kommen aber nicht einfach sondern zu Zwillingen oder Drillingen verbunden vor, indem auch von dieser Gattung gilt, was wir von Arragonit behauptet haben, dafs einfache Krystalle zu den Seltenheiten gehören. Das Gesetz der Zwillingsbildung ist dasselbe, welches wir bereits am Arragonit, Witherit, Strontianit und Salpeter kennen lernten, wie denn überhaupt die Krystallformen aller dieser Gattungen so viele Uebereinstimmungen zeigen, dafs sie mit Recht als homöomorph bezeichnet werden können. — Die Zwillinge und Drillinge selbst gewinnen natürlich ein verschiedenes Ansehen, je nachdem ihre respektiven Individuen pyramidal und tafelartig, wie die Combinationen 1, 3 und 4, oder horizontalsäulenartig wie Comb. 5, oder endlich vertikal-säulenartig, wie die Comb. 2, 6 und 7 sind. Auch wird ihr Ansehen verschieden, je nachdem die Individuen an- oder durcheinander gewachsen sind. — Ein gewöhnliches Verhältnifs der Zwillingskrystallisation ist in Fig. 254 abgebildet. Die Flächen g und g von zwei Individuen fallen in eine und dieselbe Ebene und dadurch wird bei b b ein einspringender Winkel gebildet. — Die Flächen 2 f, f 2 etc. sind fast immer horizontal, b und g nicht selten vertikal gestreift, c gewöhnlich rauh.

Theilbarkeit, vertikal prismatisch nach g, horizontal prismatisch nach 2 f. — Bruch muschlig. — Spröde, in geringem Grade. — Härte = 3 — 3,5. — Spec. Gew. = 6,3 — 6,6. — Farblos, aber häufig graulichweifs, asch- und rauchgrau, gelblichweifs, gelb- bis nelkenbraun, auch (durch Kohle) graulichschwarz, selten (durch Kupferoxyd) lebhaft grün oder blau gefärbt. — Diamantglanz, theils fettartig, theils metallähnlich. — Durchsichtig mit starker doppelter Strahlenbrechung bis durchscheinend.

Zusammensetzung nach den Analysen einer Var. von Lead-Hills von Klaproth und einer Var. von Nertschinsk in Sibirien von John:

Bleioxyd	82,0	84,5	Formel:
Kohlensäure	16,0	15,5	$\dot{Pb}\ \ddot{C}$.
	98,0	100,0	

V. d. L. verknistert es stark, färbt sich dann orangengelb und röthlich und wird leicht mit Geräusch zum Bleikorn reducirt. — In Salpetersäure ist es leicht und mit Brausen auflöslich. Durch Zink wird metallisches Blei gefällt. Auch in Kalilauge wird das feine Pulver vollkommen aufgelöst.

Die Varietäten dieser durch ihr stark entwickeltes Krystallsystem ausgezeichneten Gattung, erscheinen theils deutlich krystallisirt in einfachen Krystallen, Zwillingen und Drillingen, theils in langstängelförmigen Aggregaten, theils derb in körnigen bis dichten und erdigen Zusammensetzungen. Die krystallisirten und deutlich zusammengesetzten Var. hat man als Weifs- und Schwarzbleierz unterschieden, indem man zu jenen alle diejenigen rechnet, welche nicht schwarz sind. Die dichten und erdigen, durch Kieselerde, Thon und Eisenoxyd verunreinigten Var. dagegen wurden unter dem Namen Bleierde abgesondert.

Sie finden sich auf Gängen im ältern Gebirge, auch auf Lagern in Flözkalk, fast immer in Begleitung von Bleiglanz, unter Verhältnissen, welche auf ihre neuere Erzeugung hindeuten; im Erzgebirge (Freiberg, Zschopau, Johann-Georgenstadt, Bleistadt, Miefs, Przibram); Harz (Zellerfeld, Klausthal und Tanne); England (Anglesea, Alston in Kumberland, St. Agnes in Cornwall, Leadhills und Wanlockhead in Schottland); Schwarzwald (Badenweiler); Westerwald, Sibirien (Nertschinsk); Frankreich (Poullaouen in der Bretagne, Languedoc, Lothringen). — Auf Lagern zu Bleiberg, Tarnowitz, im Temeswarer Bannat, Gallizien, Bukowina. — Die Bleierde insbesondere von Krakau, Olkucz, Nertschinsk, Tarnowitz, Kall in der Eiffel, Zellerfeld, Freiberg, Derbyshire.

Das Weifsbleierz läfst sich sehr vortheilhaft auf Blei verschmelzen.

9. Gattung. Bleivitriol.

Syn. Prismatischer Bleibaryt, *M.*; Bleiischer Thiodin-Spath, *Br*, Vitriol-Bleierz, *W.*; Bleisulphat, *N.*; Plomb sulfaté, *Hy.*; Anglesité, *Bd.*; Triprismatic Lead-*S*par or *S*ulfate of Lead, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Grundgestalt ein Rhombenoctaëder s Fig. 258. Einige von den mannigfachen beobachteten Combinationen dieser Gattung sind folgende: 1) das vertikale Prisma M = 101° 15', das Hauptoctaëder s, ein anderes schärferes Octaëder o mit dem Endkantenwinkel = 108° 34', die zweite Seitenfläche n, Fig. 255 (tafelartig). 2) Das vertikale Prisma M und das erste horizontale u = 76° 22', Fig. 256. — 3) Die vorhergehende Combination mit hinzutretender zweiter Seitenfläche n, Fig. 257. — 4) Die vorhergehende Comb. mit hinzutretendem Hauptoctaëder s, Fig. 258. — 5) Die vorhergehende Comb. mit hinzutretendem zweiten horizontalen Prisma t = 104° 31', Fig. 259. — 6) Die vorhergehende Comb. mit hinzutretender erster Seitenfläche o und gerader Endfläche x, Fig. 260. Die Comb. 2 — 6 säulenförmig. — 7) Das Hauptoctaëder s, ein stumpferes Octaëder a, ein erstes horizontales Prisma b = 92° 45', ein stumpferes c = 115° 8', das zweite horizontale Prisma t, die zweite Seitenfläche n, Fig. 261, (tafelartig). — Die Oberfläche von v parallel der Combinationskante mit s, M und n zuweilen vertikal gestreift, o nicht selten rauh; im Allgemeinen aber kein bestimmtes Verhältniſs.

Theilbarkeit nach dem horizontalen Prisma u, auch nach der zweiten Seitenfläche n, doch unvollkommen. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 3. — Spec. Gew. = 6,2 — 6,4. — Farblos, doch oft gelblich-, graulich-, grünlichweiſs, auch gelblich-, rauch- und aschgrau, selten blau oder grün gefärbt; die Oberfläche ist oft gelblichbraun überzogen. — Diamant- bis Fettglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetung nach der Analyse der Var. von Zellerfeld von Stromeyer:

Bleioxyd	72,46	Formel:
Schwefelsäure	26,09	$\dot{P}b \dddot{S}$.
unwesentliche Theile	0,77	
	99,32	

V. d. L. verknistert er und färbt die Flamme blau. — Auf Kohle schmilzt er in der äussern Flamme zu einer weissen emailartigen Masse, in der innern wird er mit Geräusch reducirt. Mit kohlensaurem Natron giebt er regulinisches Blei und eine Hepar. — Das feine Pulver ist nur in geringer Menge in Salpetersäure auflöslich. Die Auflösung wird von salpetersaurem Baryt getrübt und fällt mit Zink metallisches Blei. — In Kalilauge ist es vollkommen auflöslich.

Die Var. dieser Gattung finden sich gewöhnlich deutlich krystallisirt, zuweilen jedoch auch in körnigen Zusammensetzungen; die Krystalle sind einzeln aufgewachsen, oder in Drusen, selten in Gruppen versammelt. Sie finden sich auf Gängen im ältern Gebirge, mit Bleiglanz, Brauneisenstein, Kupferkies etc.: England (Parishgrube auf Anglesea, Wanlockhead und Leadhills in Schottland, St. Ives und Penzance in Cornwall), Zellerfeld und Tanne am Harz, Wolfach in Baden, Freiburg im Breisgau, Müsen am Westerwalde, Kilibaba in der Bukowina.

Merkwürdig ist der Isomorphismus dieser Gattung mit Schwerspath und Cölestin.

3. Gattung. Ternärbleierz, Weifs.

Syn. Axotomer Bleibaryt, *M.*; Phyllinspath, *Br.*; Rhomboëdrisches schwefel- kohlensaures Blei, *C.*; Klinorhombisches kohlensaures Bleioxyd, Kobell; Leadhillite; *Bd.*; Sulfato-tricarbonate of Lead, Brooke.

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die beobachteten stets tafelratigen Krystalle sind in ihrem einfachsten Vorkommen Fig. 262 ähnlich. a neigt sich zu b = 90° 29', c zu dem anliegenden c = 120° 20'. Häufig sind Zwillinge, in einer verticalen Fläche, die zwischen c und b liegt zusammengewachsen.

Theilbarkeit sehr vollkommen nach a. — Bruch, muschlig. — Wenig spröde. — Härte = 2,5. — Spec. Gew. = 6,2 — 6,4. — Farbe, gelblich- und grünlichweifs. — Fettglanz, zum Diamantglanz geneigt, auf den vollkommenen Theilungsflächen a Perlmutterglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Stromeyer:

Kohlensaures Bleioxyd	72,7
Schwefelsaures —	27,3
	100,0

Formel: $\dot{Pb}\,\dddot{S} + \dot{Pb}\,\ddot{C}$.

V. d. L. auf Kohle schwillt er etwas auf, wird gelb, aber beim Erkalten wieder weifs. Wird leicht zu metallischem Blei reducirt. Mit kohlensaurem Natron giebt es metallisches Blei und eine Hepar. — In Salpetersäure wird es mit Brausen aufgelöst und hinterläfst schwefelsaures Bleioxyd als weisses Pulver.

Diese Gattung findet sich in glatten, häufig aber in gekrümmten und oft sehr verwickelten Krystallen, in krystallinischen und körnig zusammengesetzten Massen, nur sehr sparsam auf Bleigängen im Grauwackengebirge mit Weifs- und Buntbleierz, zu Leadhills in Schottland.

4. Gattung. Kohlenvitriolblei, Weifs.

Syn. Prismatoidischer Bleibaryt, *Hd.*; Dioxylith, *Br.*; Prismatisches schwefelkohlensaures Blei, *L.*; Lanarkite, *Bd.*; Sulphatocarbonate of Lead, Brooke.

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle sind wie Fig. 263. Die Flächen b und c gekrümmt. Theilbarkeit, sehr vollkommen, parallel einer Fläche, welche die scharfe Kante x des rhomboidischen Prismas hinwegnimmt. — Härte = 2,0 — 2,5. — Spec. Gew. = 6,8 — 7,0. — Farbe, grünlich- und gelblichweifs, ins Apfelgrüne, auch ins Graue und Blaue. — Strichpulver, weifs. — Demantglanz in den Fettglanz übergehend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Brooke:

Kohlensaures Bleioxyd	46,9
Schwefelsaures —	53,1
	100,0

Formel: $\dot{Pb}\,\dddot{S} + \dot{Pb}\,\ddot{C}$.

V. d. L. auf der Kohle schmilzt es zur weissen, metallische Bleitheile enthaltenden Kugel. Mit schwachem Brausen in Salpetersäure lösbar.

Kommt in meist undeutlichen und sehr kleinen Krystallen, mit Weifsbleierz zu Leadhill's in Schottland vor.

5. Gattung. Lasurigbleivitriol, Weifs.

Syn. Paratomer Bleibaryt, *Hd.*; Kupferbleispath, *Br.*; Kupferhaltiges schwefelkohlensaures Blei, *C.*; Calédonite, *Bd.*; Cupreous sulfato-carbonate of Lead, Brooke.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind Fig. 264 ähnlich. Neigung von i gegen i, anliegend, = 95°. Theilbarkeit unvollkommen nach i, T und M. — Härte = 2,5 — 3. — Spec. Gew. = 6,4. — Farbe, spangrün, selten berggrün. — Strich, grünlichweifs. — Fettglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse von Brooke:

Kohlensaures Blei	32,8	Formel:
Kohlensaures Kupfer	11,4	$\dot{Pb}, \dot{Cu}, \dddot{S}, \ddot{C}$.
Schwefelsaures Blei	55,8	
	100,0	

V. d. L. auf Kohle ist er reducirbar. In der Salpetersäure ist er mit schwachem Aufbrausen auflöslich und hinterläfst einen Rückstand, welcher die Kennzeichen des schwefelsauren Bleies hat. Durch einen Zusatz von Ammoniak wird die Auflösung blau und durch ein Zinkstäbchen wird metallisches Blei und zu gleicher Zeit ein kupfriges Präcipitat gefällt.

Kommt mit dem Kohlenvitriolblei und Weifsbleierz zu Leadhills in Schottland vor.

6. Gattung. Kupferbleivitriol.

Syn. Diplogener Bleibaryt, *Hd.*; Bleilasur, *Br.*; Sulfate de Plomb cuivreux, *Bd.*; Cupreous Sulphate of Lead, Brooke.

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle sind Fig. 265 ähnlich. Neigung von M gegen T = 95° 45′, von b gegen b = 119°. — Theilbarkeit vollkommen nach M; auch nach c. — Härte = 2,5 — 3. — Spec. Gew. = 5,3 — 5,5. — Farbe, dunkel lasurblau.

Bestandtheile nach **Brooke**:

Schwefelsaures Blei	74,4	Formel:
Kupferoxyd	18,0	$\dot{P}b\ \dddot{S} + \dot{C}u\ \dot{H}^2$
Wasser	4,7	
	97,1	

Findet sich mit Bleivitriol zu Leadhills und Wanlockhead in Schottland.

7. Gattung. Hornbleierz.

Syn. Brachytyper Bleibaryt, *Hd.*; Phosgen-Spath, *Br.*; Blei-Hornerz, *L.*; Piomb murio-carbonaté, *Hy.*; Kerasine, *Bd.* (z. Th.); Corneous Lead, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1axig. Ein Krystall ist in Fig. 266 dargestellt; Neigung von c : g = 135°. — **Theilbarkeit** nach g. — **Bruch** muschlig. — **Härte** = 3. — **Spec. Gew.** = 6,0 — 6,1. — **Farbe**, weifs, grau, gelblich, grünlich. — **Glanz**, demantartig. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von **Klaproth**:

Bleioxyd	85,5	Formel:
Salzsäure	8,5	$\dot{P}b\ Cl + \dot{P}b\ \ddot{C}$.
Kohlensäure	6,0	
	100,0	

V. d. L. in der äussern Flamme leicht schmelzbar zu einem undurchsichtigen oraniengelben Kügelchen, welches beim Erkalten citrongelb und weifs wird und auf der Oberfläche zart gestrickt erscheint. — Leicht reducirbar unter Entwickelung von sauer riechenden Dämpfen. — In Salpetersäure mit etwas Brausen leicht auflöslich. Die Auflösung fällt mit salpetersaurem Silberoxyd Chlorsilber.

Fand sich ehemals zu Kromford bei Matlock in Derbyshire.

8. Gattung. Chlorblei.

Syn. Peritomer Bleibaryt, *Hd.*; Chlorspath, *Br.*; Bleierz von Mendip, *L.*; Kerasine, *Bd.* (z. Th.)

Krystallsystem: 1- und 1axig. Es finden sich Krystalle und krystallinische Massen, sehr vollkommen theilbar

nach den Flächen eines rhombischen Prismas von 102° 27′, und unvollkommen nach dessen kurzer Diagonale. — Bruch, muschlig ins Unebene. — Härte = 2,5 — 3,0. — Spec. Gew. = 7,0 — 7,1. — Farbe, gelblichweiſs, ins Strohgelbe, auch blaſs rosenroth. — Glanz diamantartig, auf den Theilungsflächen Perlmutterglanz. — Durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Berzelius:

Chlorblei	34,63	
Bleioxyd	55,82	Formel:
Kohlensaur. Bleioxyd	7,55	Pb Cl + 2 Ṗb.
Kieselerde	1,46	
Wasser	0,54	
	100,00	

V. d. L. decrepitirt es etwas, schmilzt leicht und wird nach dem Abkühlen gelber als vorher. Beim Glühen wird es leicht zu Blei, unter Ausstossung von sauer riechenden Dämpfen, reducirt. — Einem Glase von Phosphorsalz und Kupferoxyd beigeschmolzen, zeigt es die gewöhnliche Reaction der Salzsäure durch blaue Färbung der Flamme. — In Salpetersäure leicht auflöslich. Silberauflösung giebt ein Präcipitat von Chlorsilber.

Findet sich in Begleitung von Manganerzen, Bleierzen und Kalkspath zu Churchill in den Mendip-Hügeln in Sommersetshire.

Hierher gehört auch der Cotunit, der sich theils krystallisirt, theils halbgeschmolzen am Vesuv findet und nach Berzelius: 25,48 Chlor und 74,52 Blei enthalten soll.

9. Gattung. Buntbleierz, Weiſs.

Syn. Grün- und Braunbleierz, *W.*; Rhomboëdrischer Bleibaryt, *M.*; Bleispath, *Br.* (z. Th.); Pyromorphit, *Hs.* und *N.*; Phosphorsaures Blei, *L.*; Plomb phosphaté, *Hy.*; Pyromorphite, *Bd.*; Rhombohedral Lead-Spar, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch 3- und 1axig. Grundgestalt ein Hexagondodecaëder Fig. 63, Endkantenwinkel = 142° 15′ — 141° 3′, Seitenkantenwinkel = 80° 37′ — 81° 47′. — Die gewöhnlichern beobachteten Combinationen sind: 1) das Hauptdodecaëder mit der geraden Endfläche. — 2) Das Hauptdodecaëder und das erste 6seitige Prisma, ähnlich Fig. 64, nur das Prisma kürzer. — 3) Die vorhergehende Combi-

nation mit der geraden Endfläche. 4) Das erste und das zweite 6seitige Prisma mit der geraden Endfläche, ähnlich Fig. 215. — 5) Das Hauptrhomboëder r, das erste 6seitige Prisma g, die gerade Endfläche c, das stumpfere Dodecaëder zweiter Ordnung d, Fig. 207. — Zuweilen kommen Zwillinge vor. — Der Habitus der Krystalle ist theils pyramidal, theils tafelartig, theils säulenförmig, je nachdem r, oder c oder g vorherrschen. — Die Oberflächen von g sind nicht selten horizontal gestreift, daher oft bauchig convex, wodurch die Prismen spindelförmig werden: c zuweilen wie ausgehöhlt, r mitunter etwas rauh.

Theilbarkeit, nach r und g, beides undeutlich. — Bruch, uneben bis muschlig. — Spröde. — Härte = 3,5 — 4. — Spec. Gew. = 6,9 — 7,3. — Farblos, aber gewöhnlich gefärbt; gras-, pistaz-, oliven-, öl-, spargel-, zeisiggrün, schwefel-, stroh-, honig-, pomeranzgelb, grünlichgelblichweifs, grünlichgrau, nelken- und haarbraun. — Fettglanz. — Durchsichtig bis undurchsichtig.

Zusammensetzung. Diese ist sehr verschieden und man mufs daher in chemischer Hinsicht drei Gattungen unterscheiden, die unter sich und mit dem Apatit isomorph sind. Sie haben gleiche atomistische Zusammensetzung und kommen in allen Verhältnissen miteinander verbunden vor. Wir nehmen die folgenden drei Repräsentanten der drei chemischen Gattungen des Buntbleierzes an:

1. Phosphorsaures Bleioxyd von Freiberg (Polysphärit *Br.*). Es kommt daselbst auf der Grube Sonnenwirbel in einzeln aufgewachsenen Kugeln von strahliger Zusammensetzung und brauner Farbe vor; spec. Gew. = 6,09. — Bestandtheile nach Karsten:

Bleioxyd	72,17
Kalkerde	6,47
Salzsäure	2,00
Phosphorsäure, Flufssäure u. Verlust	19,36
	100,00

Formel:

$$\left.\begin{matrix} Pb\ \text{Cl} \\ Ca\ F \end{matrix}\right\} + 3 \left.\begin{matrix} \dot{P}b^3 \\ \dot{C}a^5 \end{matrix}\right\} \ddot{\ddot{P}}$$

V. d. L. für sich schmilzt es erst an den äussersten Kanten, schwillt sodann etwas auf und schmilzt endlich bei starkem Blasen zu einer weissen, emailähnlichen Masse. Die Flamme erscheint an den Kanten grün gefärbt: Mit Phosphorsalz geschmolzen entsteht ein starkes Aufbrausen und man nimmt einen Salzsäuregeruch wahr. Mit Soda erhält man metallisches Blei und eine braune, halbgeschmolzene Schlacke. In Salpetersäure löst es sich in der gewöhnlichen Temperatur vollständig und ohne einen Rückstand auf. Die Auflösung ist farblos, aus welcher in der Kälte salpetersaures und Chlorblei in langen Nadeln anschiessen.

2. Phosphorsaures Bleioxyd von Zschopau. Mittleres spec. Gew. = 7. — Bestandtheile nach Wöhler:

Bleioxyd	82,28	Formel:
Phosphorsäure	15,73	$\mathrm{Pb\,Cl} + 3\,\dot{\mathrm{P}}\mathrm{b}^3\,\ddot{\ddot{\mathrm{P}}}$
Salzsäure	1,99	
	100,00	

V. d. L. in der Pincette färbt es die Flamme beim Schmelzen blau. Auf Kohle giebt es in der äussern Flamme ein dunkel grünliches Krystallkorn, in der innern eine weissliche Perle mit grossen, diamantartig glänzenden Flächen. — Mit kohlensaurem Natron erhält man ein Bleikorn. Das Pulver ist in Salpetersäure leicht auflöslich. Die Auflösung giebt mit Zink metallisches Blei und mit salpetersaurem Bleioxyd weisse Flocken von Chlorsilber. Auch in Kalilauge auflöslich.

3. Arseniksaures Bleioxyd von J.-Georgenstadt. Spec. Gew. im Durchschnitt 7,2. Bestandtheile nach Wöhler:

Bleioxyd	75,59	Formel:
Arseniksäure	21,20	$\mathrm{Pb\,Cl} + 3\,\dot{\mathrm{P}}\mathrm{b}^3\,\ddot{\ddot{\mathrm{A}}}\mathrm{s}$.
Salzsäure	1,89	
Phosphorsäure	1,32	
	100,00	

V. d. L. in der Pincette in der äussern Flamme geschmolzen krystallisirt es wie phosphorsaures Bleioxyd. In der innern färbt es die Flamme bläulich und reducirt sich auf Kohle mit Entwickelung eines starken arsenikalischen Geruchs. —

Das Pulver ist in Salpetersäure leicht auflöslich und die Auflösung giebt mit Silberauflösung ein Präcipitat von Chlorsilber. Zink fällt metallisches Blei. Auch in Kalilauge ist es vollkommen auflöslich.

Die Var. des Buntbleierzes erscheinen theils und gewöhnlich deutlich krystallisirt, die Krystalle einzeln aufgewachsen, oder in Drusen, treppenförmig, pyramidenförmig zusammengehäuft; theils als stängliche Zusammensetzungen von traubigen und nierförmigen Gestalten und strahligem bis fasrigem Bruche; theils endlich derb und eingesprengt.

Sie finden sich auf Gängen in den Gebirgen fast aller Formationen, gewöhnlich aber in den obern Teufen; selten auf Lagern, meist mit Quarz oder Schwerspath, in Begleitung von Bleiglanz, Weifsbleierz, Brauneisenocker. Der sogenannte Polysphärit oder das Braunbleierz besonders zu Freiberg, Mies und Bleistadt in Böhmen, zu Poullaouen in Frankreich; das Grünbleierz (phosphorsaure Bleioxyd) zu Klausthal und Zellerfeld am Harz, Freiberg und Zschopau in Sachsen, Przibram und Bleistadt in Böhmen, Virneberg am Rhein, Alston in Kumberland, Wanlockhead in Schottland, Beresofsk in Sibirien etc. Das arseniksaure, blafsgelbe Bleioxyd bei Johann-Georgenstadt in Sachsen. Zu letzterm gehört auch ohne Zweifel der Hedyphan Karsten's von Langbanshytta in Schweden.

Das sogenannte Blaubleierz ist gewöhnlich eine Pseudomorphose des Bleiglanzes nach Gestalten des Buntbleierzes (sehr ausgezeichnet von Whealhope in Cornwall und Poullaouen in Bretagne. Einige Var. jedoch scheinen blaulichgrau gefärbte Krystalle des Buntbleierzes selbst zu seyn.

10. Gattung. Vanadinbleierz.

Syn. Vanadinsaures Blei; Erythronbleierz.

Krystallsystem: homoëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind kleine und sehr kleine 6seitige Prismen, einzeln aufgewachsen, kuglig gruppirt, eingesprengt, als Ueberzug. — Theilbarkeit undeutlich. — Bruch muschlig. — Härte = 3,5. — Spec. Gew. = 6,8 — 7,2. — Farbe, strohgelb, wachsgelb, röthlichbraun und kastanienbraun. — Fettglanz. — Undurchsichtig.

Zusammensetzung nach der Analyse Wöhler's der Var. von Zimapan:

Bleioxyd	67,41	Formel:
Vanadinsäure	21,98	$PbCl\dot{P}b^2 + 3\ \dot{P}b^3\ \dddot{V}$.
Chlorblei	10,61	
	100,00	

V. d. L. decrepitirt es stark, schmilzt auf der Kohle zu einer Kugel, die sich unter Funkensprühen zu regulinischem Blei reducirt und dabei die Kohle gelb beschlägt. Von Phosphorsalz wird es aufgelöst, schmilzt damit in der äussern Flamme zu einem Glase, das, so lange es heifs ist, röthlichgelb, nach dem Erkalten gelblichgrün aussieht; und in der innern zu einem chromgrünen Glase. — In Salpetersäure löst es sich leicht auf, die Auflösung giebt, mit salpetersaurem Silber versetzt, einen bedeutenden Niederschlag von Chlorsilber, die filtrirte Flüssigkeit mit Schwefelsäure einen weissen Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd, und davon abgegossen mit Schwefelwasserstoff-Ammoniak einen braunrothen Niederschlag von Schwefelvanadium, wobei die saure Flüssigkeit bläulich gefärbt wird.

Kommt vor zu Zimapan in Mexiko, auf einem Gange mit Galmei zu Wanlockhead in Schottland, zu Beresow in Sibirien auf dünnen Klüften in Granit, eine Umhüllung von Grünbleierz bildend, mit welchem es durchaus nicht isomorph ist.

11. Gattung. Gelbbleierz.

Syn. Pyramidaler Bleibaryt, *M.*; Xanthin-Spath, *Br.* (z. Th.); Molybdänsaures Blei, *L.*; Bleimolybdat, *N.*; Plomb molybdaté, *Hy.*; Mélinose, *Bd.*; Pyramidal Lead-Spar, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch 2- und 1axig. Grundgestalt ein Quadratoctaëder Fig. 51 mit dem Endkantenwinkel = 99° 40′ und dem Seitenkantenwinkel = 131° 35′. Dieses spitze Octaëder tritt häufig selbstständig auf und ausserdem findet sich das Gelbbleierz häufig in folgenden Combinationen: 1) das Hauptrhomboëder o, das erste vierseitige Prisma g und die gerade Endfläche c, Fig. 268. — 2) Das stumpfere Octaëder erster Ordnung $^o/_3$, mit dem Seitenkantenwinkel von 73° 7′, das erste Prisma g und die gerade Endfläche c, Fig. 269. — 3) Das stumpfere Octaëder $^o/_3$ und dessen erstes schärferes $^2/_3$ d = 92° 43′, Fig. 270. — 4) Das

Hauptoctaëder o, das stumpfere Octaëder $^{o}/_{3}$, die gerade Endfläche c, Fig. 271. — 5) Die Combin. Nro. 3 mit der geraden Endfläche c, Fig. 272. — 6) Das erste und das zweite Prisma, ganz niedrig und die gerade Endfläche, vorherrschend; dünn tafelartig. — 7) Das Hauptoctaëder o, das stumpfere Octaëder erster Ordnung $^{o}/_{3}$, das erste stumpfere Octaëder d und das erste schärfere Octaëder $^{2}/_{3}$ d des Octaëders $^{o}/_{3}$, Fig. 55. — Der Habitus der Krystalle ist theils verschiedentlich pyramidal, theils tafelartig, in allen Graden der Dicke vom ganz Dünnen bis zum Kurzsäulenförmigen. — Die Oberfläche von o und c ist glatt, von d und $^{2}/_{3}$ d oft rauh, von g und dem zweiten Prisma glatt, aber oft gekrümmt, daher ihre Combinationskanten und Ecken zugerundet, auch g zuweilen horizontal gestreift; manche Krystalle wie ausgehöhlt und zerfressen.

Theilbarkeit nach o ziemlich vollkommen; auch nach $^{o}/_{3}$ und c, doch unvollkommen. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde im geringen Grade. — Härte = 3. — Spec. Gew. = 6,6 — 6,8. — Farbe, wachsgelb ins Gelblichgraue, honig- und pomeranzengelbe bis fast Morgenrothe. — Fettglanz, oft demantartig. — Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach Göbel's Analyse der Var. von Bleiberg:

Bleioxyd	59,0	Formel:
Molybdänsäure	40,4	$\dot{Pb}\,\dddot{Mo}$.
	99,4	

V. d. L. verknistert es stark und zerfällt zu Pulver. Auf der Kohle schmilzt es, geht zum Theile in die Kohle und giebt regulinisches Blei. — In Borax ist es leicht auflöslich zu einem in der äussern Flamme ungefärbten Glase. — In Phosphorsalz fliefst es zu einem grünen Glase. — Das feine Pulver wird durch Digestion mit Salpetersäure theilweise zersetzt und hinterläfst einen gelblichen Rückstand (salpetersaure Molybdänsäure). Wird dieser auf Papier mit einem eisernen Spatel gerieben, so nimmt er sogleich eine schöne blaue Farbe an. Die Auflösung fällt mit Zink metallisches Blei. —

Von concentrirter Salzsäure wird es mit Ausscheidung von krystallinischem Chlorblei zu einer grünlichen Flüssigkeit aufgelöst.

Die Var. dieser Gattung finden sich gewöhnlich ziemlich deutlich krystallisirt, wiewohl die Krystalle meist klein und treppenförmig, zellig gruppirt oder in Drusen versammelt sind; auch kommen derbe Massen von körniger Zusammensetzung vor. — Sie bilden im sogenannten Alpenkalke Auskleidungen von Drusenhöhlen und Gangtrümmern und sind von Bleiglanz, Weifsbleierz und Blende begleitet. Die schönsten Var. kommen zu Bleiberg und Windischkappel in Kärnthen, zu Annaberg in Oesterreich, in den Kupfergruben zu Retzbanya in Ungarn, zu Badenweiler, in Mexiko und Massachusets vor.

12. Gattung. Scheelbleierz.

Syn. Scheelsaures Blei, *L.*; Bleischeelat, *N.*; Xanthinspath, *Br.*; (z. Th.); Scheelitine, *Bd.*

Krystallsystem: homoëdrisch 2- und 1axig. Die Krystalle sind sehr scharfe Octaëder, mit dem Seitenkantenwinkel von 131½°, welche knospenförmig zusammengehäuft, wie in einander verflossen, daher bauchig gekrümmt und kegel- oder spindelförmig sind. — Theilbarkeit nach dem Octaëder und nach der geraden Endfläche. — Spröde. — Härte = 3 — 3,5. — Spec. Gew. = 8 — 8,1. — Farblos, aber meist braun oder grün gefärbt. — Fettglanz, sehr ausgezeichnet. — Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung: $\dot{P}b\,\dddot{W}$, oder

Bleioxyd	48,46
Wolframsäure	51,54
	100,00

V. d. L. auf Kohle schmilzt es zu einer schwärzlichen metallisch glänzenden krystallinischen Perle und beschlägt die Kohle grünlich. — Von Borax und Phosphorsalz wird es in der äussern Flamme zu einem farblosen Glase aufgelöst. Mit kohlensaurem Natron erhält man viele Bleikörnchen. — Das Pulver wird von der Salpetersäure mit Hinterlassung eines citrongelben Rückstandes, von Wolframsäure aufgelöst. Die Auflösung fällt mit Zink metallisches Blei.

Diese durch ihr grosses spec. Gewicht, noch mehr aber durch ihren Isomorphismus mit dem Gelbbleierz ausgezeichnete Gattung, findet sich mit Quarz, Glimmer und Wolfram zu Zinnwald im Erzgebirge.

13. Gattung. Bleigummi.

Syn. Gummispath, *Br.*; Plomb gomme.

Krystallsystem unbekannt. Es finden sich nierförmige und traubige Massen von dünnstänglicher Zusammensetzung. Bruch muschlig. — Härte = 4 — 5. — Spec. Gew. = 6,4. — Farbe, gelblich- und röthlichbraun. — Durchscheinend. — Glänzend.

Zusammensetzung nach der Analyse der Var. von Huelgoet von Berzelius:

Bleioxyd	40,14		
Thonerde	37,00		Formel:
Wasser	18,80		$\dot{P}b\ \dddot{A}l^2 + 6\ \dot{H}$.
Unwesentliche Theile	2,60		
	98,54		

V. d. L. im Kolben giebt es Wasser und zerspringt mit Heftigkeit. Auf Kohle verliert es die Durchsichtigkeit, wird weifs, schwillt wie ein Zeolith an und schmilzt halb bei strengem Feuer, ohne dafs es jedoch zum Flufs gebracht werden könnte. Mit kohlensaurem Natron erhält man metallisches Blei. — Mit salpetersaurer Kobaltauflösung befeuchtet und geglüht bekommt es eine schöne blaue Farbe. Von Salzsäure wird das Pulver mit Ausscheidung von Chlorblei zerlegt. Die Auflösung giebt mit Ammoniak ein Präcipitat von Thonerde.

Kommt in den Gruben von Huelgoet in Bretagne mit andern Bleierzen vor.

14. Gattung. Rothbleierz.

Syn. Hemiprismatischer Bleibaryt, *M.*; Chromspath, *Br.*; Bleichromat, *N.*; Chromsaures Blei, *L.*; Plomb chromaté, *Hy.*; Crocoise, *Bd.*; Prismatic Lead-Spar or Red Lead-Spar, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die gewöhnlichern unter den vorkommenden Kombinationen sind folgende:

1) das vertikale Prisma M, Fig. 272 = 93° 44′ und das vordere schiefe Prisma t = 118° 58′. — 2) Die vorhergehende Comb. und die hintere Schiefendfläche l zur Kante von M M unter 164° 53′ geneigt, Fig. 273. — 3) Das vertikale Prisma M und die Schiefendfläche l, Fig. 274. — 4) Die Combin. Fig. 272 nebst dem Prisma a (a zum anliegenden a = 123° 53′), Fig. 275. — Der Habitus der Krystalle ist meist säulenförmig, Fig. 274 hat das Ansehen eines scharfen Rhomboëders. — Die Oberfläche der vertikalen Prismen vertikal gestreift, der Schiefendfläche l zuweilen gekrümmt.

Theilbarkeit nach M, deutlich, nach der ersten und nach der zweiten Seitenfläche unvollkommen. — Bruch, kleinmuschlig bis uneben. — Milde. — Härte = 2,5 — 3. — Spec. Gew. = 6 — 6,1. — Farbe, hyazinthroth bis morgen- und bräunlichroth. — Strich, oraniengelb. — Diamantglanz. — Halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Berzelius:

Bleioxyd	68,5	Formel:
Chromsäure	31,5	$\dot{P}b\ \dddot{C}r$.
	100,0	

V. d. L. verknistert es. Bei schwachem Erhitzen wird es undurchsichtig und schwärzlich, bekommt aber beim Erkalten Durchsichtigkeit und rothe Farbe wieder. Es schmilzt leicht, breitet sich auf der Kohle aus und wird zum Theil mit Aufwallen reducirt. Der grössere Theil bildet eine schwärzliche Masse. Mit kohlensaurem Natron erhält man viele Bleikörner. — Mit Borax und Phosphorsalz giebt es in geringer Menge zugesetzt ein von Chrom grün gefärbtes Glas. — In Salpetersäure löst es sich zu einer gelbrothen Flüssigkeit auf, aus welcher Zink metallisches Blei fällt und die sich bald bläulich färbt. In Salzsäure löst es sich unter Ausscheidung von glänzenden Chlorbleinadeln zu einer smaragdgrünen Flüssigkeit auf.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle selten einzeln aufgewachsen, meist stänglich zusammengehäuft und durcheinander gewachsen, auch breit gedrückt und plattenartig

in einander verflossen; theils derb in stänglich körniger Zusammensetzung. — Beresow in Sibirien auf Quarzgängen in Talkschiefer mit Brauneisenstein, Schwefelkies, Gold. Conconfas do Campo in Brasilien in körnigen Quarz mit Bleierde, Brauneisenstein und Schwefelkies. Grube St. Anton zu Retzbanya in einem Letten eingewachsen (?).

Der Melanachroit oder das basische chromsaure Bleioxyd Hermann's, findet sich zuweilen derb, meistentheils aber krystallisirt, in rhombischen Prismen mit zwei viel breitern Flächen, die den Krystallen ein tafelartiges Ansehen geben. Die Krystalle sind klein, stets aufgewachsen, und dabei über und unter einander, zuweilen auch netzförmig durcheinander gewachsen; sehr weich, wenig spröde, leicht zerspringbar; spec. Gew. = 5,75; Farbe, zwischen cochenill- und hyazinthroth, durch Verwitterung ins Pomeranzgelbe übergehend; Strich, ziegelroth; fettglänzend; an den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Bestandtheile:

Bleioxyd	76,69	Formel:
Chromsäure	23,31	$\dot{P}b^3 \dddot{C}r^2$.
	100,00	

V. d. L. im Glaskolben erhitzt giebt das Mineral kaum eine Spur von Wasser. Es farbt sich während der Erhitzung dunkler, nimmt aber beim Erkalten seine vorige Farbe wieder an. Es decrepitirt nicht. Für sich auf der Kohle erhitzt, knistert es ein wenig, ohne zu zerspringen; schmilzt dann leicht zu einer dunklen Masse, die beim Erkalten eine krystallinische Struktur annimmt. In der Reductionsflamme giebt es Bleirauch, und zersetzt sich dabei in Chromoxydul und Bleikörner. Mit Flüssen geschmolzen giebt es seladongrüne Perlen.

Findet sich mit Rothbleierz auf Gängen in einem kalkartigen Gestein in der Nähe von Beresofsk am Ural, in Begleitung von Vauquelinit, Grünbleierz, Quarz und Bleiglanz.

15. Gattung. Vauquelinit.

Syn. Hemiprismatischer Olivenmalachit, *Hd.*; Kupferchromblei. Vauquelinite, *Bd.*; Chromate of Lead and Copper.

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle sind Zwillinge, wie Fig. 276. Neigung von P gegen P′, anliegend, = 134° 30′; von P gegen h = 149°. — Theilbarkeit nicht bestimmt. — Bruch uneben. — Etwas spröde. — Härte = 2,5 — 3. — Spec. Gew. = 5,5 — 6,8. —

Farbe, schwärzlichgrün bis olivengrün. — Strich, zeisiggrün. — Glanz, diamantartig. — Schwach durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Berzelius:

Bleioxyd	60,87	Formel:
Kupferoxyd	10,80	$\dot{C}u^3 \ddot{C}r + 2 \dot{P}b^3 \ddot{C}r$.
Chromsäure	28,33	
	100,00	

V. d. L. auf Kohle schwillt er ein wenig auf und schmilzt dann unter starkem Schäumen zu einer dunkelgrauen, metallisch glänzenden Kugel, um welche man kleine reducirte Metallkörner sieht. Der gröſste Theil wird nicht reducirt. — Von Borax wird es bei einem geringen Zusatz mit Brausen zu einem grünen Glase aufgelöst, das in der äussern Flamme behandelt klar bei der Abkühlung bleibt, aber bei gutem Reductionsfeuer beim Kaltwerden nach ungleichen Zusätzen roth oder ganz schwarz wird.

Kommt zu Beresofsk in Sibirien mit Roth- und Grünbleierz, zu Pontgibaud im Depart. Puy de Dôme und in Brasilien vor.

16. Gattung. Hornsilber.

Syn. Hornerz, *W.*; Hexaëdrisches Perlkerat, *M.*; Silberkerat, *Br.*; Chlorsilber, *N.*; Silberhornerz, *L.*; Argent muriaté, *Hy.*; Kerargyre, *Bd.*; Hexahedral Corneous Silver, J.

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind Hexaëder, Fig. 13; Octaëder, Fig. 1; Dodecaëder, Fig. 4; Hexaëder mit den Octaëderflächen Fig. 14 und Octaëder mit den Hexaëderflächen, Fig. 16 und endlich Hexaëder mit den Dodecaëderflächen, Fig. 17. — Die Krystalle sind meist sehr klein; die Hexaëderflächen zuweilen parallel ihren Kanten gestreift, zuweilen auch trichterförmig ausgehöhlt.

Theilbarkeit, nicht beobachtet. — Bruch, flachmuschlig. — Geschmeidig. — Härte = 1 — 1,5 — Spec. Gew. = 5,5 — 5,6. — Farbe, gewöhnlich perlgrau, daraus lavendel- bis violblau, spargel-, pistaz-, bis lauchgrün; am Lichte sich allmählig bräunend. — Strich, ungefärbt,

aber glänzend. — Fettglanz, diamantartig. — Durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse der Var. aus Peru von Klaproth:

Silber	76,0	Formel:
Chlor	24,0	Ag Cl.
	100,0	

V. d. L. sehr leicht schmelzbar, schmilzt schon in der Flamme des Kerzenlichts. Auf Kohle schmilzt es im Oxydationsfeuer mit Kochen zu einer bräunlichen oder graulichen Perle. In der Reductionsflamme raucht es etwas und wird nach und nach reducirt. Es bilden sich viele Silberkugeln. Schmilzt man es mit Kupferoxyd auf der Kohle zusammen, so wird die Flamme sehr schön blau gefärbt. Von der Salpetersäure wird es nur wenig angegriffen. Dünn geschlagene Blättchen lösen sich zum Theil durch Digestion mit Aetzammoniak auf. Das aufgelöste Chlorsilber wird durch überschüssige Salzsäure wieder in weissen Flocken gefällt, welche sich bald bläulichgrau und schwärzlich färben. — Durch Kochen mit Kalilauge wird Salzsäure ausgezogen. Die mit Salpetersäure neutralisirte Auflösung giebt mit salpetersaurem Silberoxyd ein Präcipitat von Chlorsilber.

Die Var. dieser Gattung erscheinen theils als Krystalle, welche einzeln aufgewachsen oder reihen- und treppenförmig, auch zu drusigen Häuten verbunden sind, theils als krustenartiger Ueberzug, theils endlich derb und eingesprengt von körniger oder feinstänglicher Zusammensetzung. — Sie finden sich auf Silbergängen, besonders in den obern Teufen, gleich unter Tage, mit Brauneisenocker Silberschwärze, gediegen Silber, Silberglanz etc. zu Freiberg, Johann-Georgenstadt (hier ehemals in grossen Massen), Schneeberg, Joachimsthal; Kongsberg; Kolywan in Sibirien; Kornwall (Huel Mexiko); vorzüglich aber in bedeutenden Quantitäten in Peru (Huantajayo) und Mexiko (Zacatecas, Catorce, Fresnillo).

Das Jodsilber findet sich in dünnen Blättchen, die in der Härte kaum den Talk überschreiten, geschmeidig und in dünnen Blättchen vollkommen biegsam, perlgrau, auf dem Striche glänzend und durchscheinend sind und einen in den Diamantglanz geneigten Fettglanz haben. — Enthält nach Vauquelin 18,5 Procent Jod. — V. d. L. auf Kohle fliefst es leicht und verbreitet eine purpurrothe Flamme. Zuletzt

erhält man ein Silberkorn. — Der Salzsäure ertheilt es in der Wärme eine röthlichbraune Farbe und entwickelt nach einiger Zeit violette Dämpfe von Jodgas. — Wird das Pulver mit Kalihydrat geschmolzen und dann mit Wasser ausgelaugt, so erhält die Flüssigkeit die Eigenschaft, mit Salpetersäure gesättigt eine Stärkemehlauflösung schön blau zu färben, wenn etwas Chlorwasser zugesetzt wird.

Scheint Spalten in einem serpentinähnlichen Gestein auszufüllen und kommt mit eingesprengten Theilen von Gediegen-Silber zu Albaradon bei Mazapil im Staate von Zacatecas vor.

Nach Del Rio soll in Amerika auch Jod-Quecksilber vorkommen, welches eine dunkel zinnoberrothe Farbe und einen Strich hat, der nicht heller als der des Zinnobers ist.

17. Gattung. Quecksilberhornerz.

Syn. Pyramidales Perlkerat, *M.*; Merkur-Kerat, *Br.*; Chlormerkur. *N.*; Mercure muriaté, *Hy.*; Calomel, *Bd.*; Pyramidal Corneous Mercury, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch 2- und 1axig. Die Krystalle sind gewöhnlich Fig. 58 ähnlich, es sind Combinationen des Hauptoctaëders o (Endkantenwinkel = 98° 4′ Seitenkantenwinkel = 136° mit dem zweiten 4seitigen Prisma. Zuweilen finden sich auch untergeordnet die Flächen des ersten Prismas und des ersten stumpfern Octaëders. — Die Krystalle sind sehr klein und in Drusenhäutchen gruppirt; die Oberfläche ist glatt.

Theilbarkeit, unvollkommen nach den Flächen des ersten Prismas. — Bruch, muschlig bis uneben. — Milde. — Härte = 1 — 2. — Spec. Gew. = 6,4 — 6,5. — Farbe, graulichweifs bis grau. — Demantglanz. — Durchscheinend.

Zusammensetzung Hg Cl, oder

Quecksilber	85,12
Chlor	14,88
	100,00

V. d. L. auf Kohle ohne Rückstand verflüchtigend. Im Kolben giebt es ein weisses Sublimat und mit kohlensaurem Natron gemengt, metallisches Quecksilber. — Einem Glase von Phosphorsalz und Kupferoxyd beigeschmolzen, ertheilt es der Flamme eine blaue Farbe. — Das gelblichbraune oder

graulichweisse Pulver wird mit Kalilauge übergossen sogleich schwarz. Damit digerirt zieht diese Salzsäure aus und die mit Salpetersäure neutralisirte Auflösung giebt mit salpetersaurem Silberoxyd ein Präcipitat von Chlorsilber.

Dieses sehr seltne Mineral findet sich mit gediegenem Quecksilber, Amalgam und Zinnober, so wie auch mit Brauneisenocker, zu Moschellandsberg im Zweibrückschen, zu Idria in Krain, Horzowitz in Böhmen, Almaden in Spanien.

18. Gattung. Schwerstein.

Syn. Pyramidaler Scheelbaryt, *M.*; Scheelspath, *Br.*; Scheel-Kalk, *N.*; Scheelit, *L.*; Tungstein; Scheelin calcaire, *Hy.*; Scheelite, *Bd.*; Pyramidal Tungstone, *J.*

Krystallsystem: parallelflächig hemiëdrisch 2- und 1axig. Grundgestalt ein Quadratoctaëder P Fig. 277 mit dem Endkantenwinkel = 108° 12′ und dem Seitenkantenwinkel = 112° 1′. Sie tritt selbstständig auf und es sind ausserdem folgende Combinationen beobachtet worden. 1) Das Hauptrhomboëder P und das stumpfere Octaëder erster Ordnung d, (Seitenkantenwinkel = 33° 3′.) Fig. 277. — 2) Das Hauptrhomboëder P und das erste schärfere Octaëder n (Seitenkantenwinkel = 129° 1′), Fig. 278. — 3) Die vorhergehende Combination mit dem Dioctaëder a, welches hier hemiëdrisch auftritt, Fig. 279. — 4) Das stumpfere Octaëder d und die gerade Endfläche o Fig. 280. — 5) Das erste schärfere Octaëder n vorherrschend, das Hauptoctaëder P als gerade Abstumpfung der Endkanten und die gerade Endfläche, ähnlich Fig. 54. — Der Habitus der Krystalle ist gewöhnlich octaëdrisch, bisweilen tafelartig oder fast linsenförmig, mit verschiedenen vorherrschenden Flächen. — Zuweilen kommen Zwillinge vor, die parallel einer ersten Prismenfläche zusammengesetzt sind; die Individuen sind zu einem einzigen Krystalle vereinigt, dessen Streifung und Flächenstellung jedoch auf Zusammensetzung hindeuten. — Die Oberfläche von o ist meist drusig, schuppig und rauh; P unregelmässig gestreift, oder eingedrückt, bisweilen jedoch regelmässig den Combinationskanten mit a parallel gestreift.

Theilbarkeit nach n und P, ziemlich deutlich; Spuren nach o. — Bruch, muschlig, bis uneben. — Spröde. —

Härte = 4 — 4,5. — Spec. Gew. = 6,0 — 6,1. — Farblos, doch oft grau, gelb, braun gefärbt. — Fettglanz, zuweilen glas- oder diamantartig. — Durchscheinend. — Phosphorescirt stark durch Erwärmung.

Zusammensetzung nach der Analyse von Berzelius:

Wolframsäure	80,41	Formel:
Kalkerde	19,40	$\dot{C}a\ \dddot{W}$.
	99,81	

V. d. L. schmilzt er für sich schwer zu einem durchscheinenden Glase. — Das Pulver ist in Borax leicht auflöslich zu einem ungefärbten Glase. Ist dieses beinahe gesättigt, so bleibt es in starkem Feuer geschmolzen, auch nach dem Abkühlen klar, wird aber sogleich trübe, weifs und emailartig, wenn man es nur gelinde erwärmt. Ist das Glas völlig gesättigt, so wird es, auch im starken Feuer geschmolzen, beim Abkühlen milchweifs und krystallinisch. — Vom Phosphorsalz wird er auch leicht zu einem klaren, in der äussern Flamme farblosen Glase aufgelöst. In der innern Flamme ist es gelblich, so lange es warm ist und färbt sich beim Abkühlen blau. — Das feine Pulver wird leicht von der Salzsäure und Salpetersäure zersetzt und hinterläfst ein citrongelbes Pulver (Wolframsäure), welches noch feucht mit einem eisernen Spatel auf Papier gerieben, sogleich grün oder bläulichgrün wird. In Aetzammoniak ist es leicht zu einer ungefärbten Flüssigkeit auflöslich.

Die Var. dieser Gattung erscheinen meist krystallisirt, seltner in körnigen Aggretaten. Die Krystalle sind einzeln aufgewachsen oder in Drusen versammelt, oft auch knospenartig gruppirt, bisweilen so gedrängt, dafs ein grösserer Krystall gleichsam aus vielen kleinen Krystallrudimenten zusammengehäuft erscheint; derb, selten nierförmig. — In den sogenannten primären Gebirgen auf den Zinnerzlagerstätten mit Wolfram, Quarz und Glimmer. Zinnwald, Schlackenwalde, Ehrenfriedersdorf, Cornwall, St. Leonhard im Departement der obern Vienne. Auf Magneteisenerzlagern zu Riddarhyttan und Bipsberg in Sshweden. — Im Grauwackengebirge auf dem Pfaffenberger-Gange bei Harzgerode am Harz. — Auf Lagern im Granit zu Pösing in Ungarn.

IV. Ordnung der oxydischen Erze.

I. Familie der oxydischen Eisenerze.

1. Gattung. Magneteisenstein.

Syn. Oktaëdrisches Eisenerz, *M.*; Magneteisenerz, *Br.* und *N.*; Magneteisen, *L.*; Fer oxydulé, *Hye*; Aimant, *Bd.*; Octahedral Jron-Ore, J.

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind Hexaëder, Fig. 13; Octaëder, Fig. 1; Dodecaëder, Fig. 4; das Triakisoctaëder, Fig. 24; das Hexaëder mit den Octaëderflächen, Fig. 14; das Octaëder mit den Hexaëderflächen, Fig. 16; das Octaëder mit den Dodecaëderflächen, Fig. 2; die vorhergehende Combination mit hinzutretenden Hexaëderflächen; das Dodecaëder mit den Octaëderflächen Fig. 3; das Dodecaëder, das Octaëder und das Ikositetraëder 0/3, Fig. 9. — Sehr häufig Zwillingskrystalle, Zusammensetzung parallel einer Octaëderfläche, Umdrehung senkrecht auf denselben; theils Juxtaposition, Fig. 106, theils Durchkreutzung, Fig. 107. — Oberfläche der Dodecaëderflächen gestreift, der übrigen Gestalten glatt und eben.

Theilbarkeit nach den Octaëderflächen von sehr verschiedener Vollkommenheit. — Bruch muschlig bis uneben. Härte = 5,5 — 6,5. — Spec. Gew. = 4,8 — 5,2. — Farbe, eisenschwarz. — Strich, schwarz. — Metallglanz, zuweilen unvollkommen. — Undurchsichtig. — Stark magnetisch, öfters polarisch.

Zusammensetzung: $Fe + \ddot{Fe}$, oder

Eisenoxyd	69
Eisenoxydul	31
	100

V. d. L. für sich unveränderlich. — In Borax und Phosphorsalz ist er unauflöslich und giebt im Oxydationsfeuer ein dunkelrothes Glas, welches beim Abkühlen gelblich wird und sich bleicht, im Reductionsfeuer ein grünes, welches beim Abkühlen ganz farblos wird, wenn nur wenig von der

Probe zugesetzt wurde. Das Pulver ist in Salzsäure auflöslich. Mit blausaurem Eisenkali erhält man ein reichliches blaues Präcipitat.

Die Var. dieser Gatt. erscheinen theils krystallisirt, die Krystalle einzeln eingewachsen oder in Drusen versammelt; theils derb und eingesprengt von körniger und dichter Zusammensetzung, welche entweder fest oder sehr locker ist, und im letztern Fall bei sehr geringer Grösse der Individuen den mulmigen Magneteisenstein bildet. Die eingewachsenen Krystalle und Körner kommen in Chloritschiefer, Topfstein und Serpentin eingewachsen, überhaupt auf merkwürdige Weise mit Magnesiasilicaten verbunden vor; während die derben Var. ganze Lager, stehende und liegende Stöcke im Urgebirge bilden. Tyrol (Grainer, Pfitsch), Salzburg (Zillerthal), Steyermark (Kraubat), Piemont (Traversella, St. Marcel, Aosta), Gotthard' Sachsen (Berggiefshübel, Schmalzgrube), Böhmen (Preisnitz). In ausserordentlicher Menge in Scandinavien, z. B. zu Arpendal, Egersund, Dannemora, Taberg, auf Utöen. Der mulmige Magneteisenstein von Johann-Georgenstadt und Ehrenfriedersdorf im Erzgebirge, und von der eisernen Haardt auf dem Westerwalde.

Der Magneteisenstein ist ein eben so reichhaltiges als vorzügliches Eisenerz und wird besonders in Schweden zu der Darstellung eines weltberühmten Eisens benutzt.

An die Gattung des Magneteisensteins schliessen sich:

1. Der magnetische oder Titan-Eisensand findet sich selten in Octaëdern und Dodekaëdern, die stets abgerundete Kanten haben, gewöhnlich in eckigen und rundlichen Körnern und als Sand. Theilbarkeit ist nicht beobachtet worden; Bruch muschlig; Gewicht = 4,87; übrige Kennzeichen wie die des Magneteisensteins. Besteht aus 83,8 Eisenoxydoxydul und 16,2 Titansaure meist mit etwas Manganoxyd. — Der magnetische Eisensand scheint ursprünglich in Krystallen und Körnern in vulkanischen Gesteinen eingewachsen vorzukommen, nach deren Zerstörung er dann in den Sand der Flussbetten und Meeresküsten gelangt ist. Dafür spricht sein häufiges Vorkommen in der Nähe vulkanischer Formationen, seine Begleiter (Krystalle und Bruchstücke von Augit, Olivin, Leucit und Bimsstein), so wie der Umstand, dafs er in England und Schottland wirklich in anstehenden Gesteinen jener Formationen, so wie in einigen Laven beobachtet worden ist. Schandau in Sachsen, Schima im böhmischen Mittelgebirge, das Rhöngebirge, die Küsten von Pommern, Niedermennich bei Andernach, Puy im Departement der hohen Loire, die Gegenden von Frascati, Albano und Neapel; Ischia, Capo de Gates, Teneriffa.

2. Der Iserin findet sich selten in losen, wie abgescheuerten Octaëdern und Dodecaëdern; häufiger in Körnern und rundlichen Stücken und hat übrigens die Kennzeichen des magnetischen Eisensandes. Er besteht nach Klaproth aus 72,2 Eisenoxydoxydul und 27,8 Titansäure und findet sich im Granitsande der Isarwiese am Riesengebirge, an den Ufern des Loch of Trista auf Fetlar, und im Flussbette des Don in Aberdeenshire.

3. Der Menakan findet sich in abgerundeten Körnern und als Sand mit etwas rauher und wenig glänzender Oberfläche, hat übrigens die Kennzeichen des magnetischen Eisensandes und besteht aus 56,5 Eisenoxydoxydul und aus 43,5 Titansäure. Findet sich mit Quarzsand im Thale von Menaccan in Cornwall im Bette eines kleinen Flusses. Vielleicht gehört auch Werner's Menakeisenstein von Egersund hierher.

2. Gattung. Chromeisenstein.

Syn. Octaëdrisches Chromerz, *M.*; Chromeisenerz, *Br.* und *N.*; Eisenchrom, *L.*; Fer chromaté, *Hy.*; Chrom-Ore or Chromate of Iron, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind Octaëder und parallel denselben findet sich unvollkommene Theilbarkeit. — Bruch, unvollkommen muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 5,5. — Gewicht = 4,3 — 4,5. — Farbe, eisenschwarz bis pechschwarz. — Strich, braun. — Glanz, unvollkommen metallisch und fettartig. — Undurchsichtig. — Nach dem Glühen magnetisch.

Zusammensetzung nach der Analyse von Abich der krystallisirten Var. von Baltimore:

Chromoxydul	60,04	Formel:
Eisenoxydul	20,13	$\left.\begin{matrix}\dot{F}e\\ \dot{M}g\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}\dddot{C}r\\ \dddot{A}l\end{matrix}\right.$
Thonerde	11,85	
Talkerde	7,45	
	99,47	

V. d. L. verändert es sich nicht in der Reductionsflamme, behandelt wird es vom Magnet gezogen. Vom Borax und Phosphorsalz wird es langsam aber vollkommen aufgelöst. Das Glas zeigt die Farbe von Eisen, so lange es heifs ist, beim Erkalten färbt es sich aber schön smaragdgrün. — Von

Salpeter- und Salzsäure wird das Pulver nur wenig angegriffen, die Auflösung giebt mit blausaurem Eisenkali ein blaues Präcipitat. Mit Kalihydrat geschmolzen giebt es eine grüne Masse, welche mit Wasser ausgelaugt eine gelblichgrüne Auflösung giebt. Wird dieselbe mit Salpetersäure neutralisirt, so färbt sie sich orangegelb und salpetersaures Quecksilberoxydul bringt darin ein rothes Präcipitat hervor. Der Rückstand von der alkalischen Auflösung ist in der Salzsäure gröſstentheils auflöslich und präcipitirt mit blausaurem Eisenkali reichlich blau.

Die Var. dieser Gattung finden sich höchst selten krystallisirt (Barnhills bei Baltimore und auf kleinen Inseln bei St. Domingo); fast immer derb von körniger Zusammensetzung in Serpentin, oft zugleich mit Magneteisenstein, in Nestern, Trümmern und Lagern: Frankreich (Gassin im Var-Departement), Steyermark, (Kraubat), Schlesien (Silberberg), Schottland (Portsey in Banshire, Insel Umst und Fetlar), Baltimore und New-Jersey in Nordamerika.

3. Gattung. Franklinit.

Syn. Dodekaëdrisches Eisenerz, *M.*; Zinkisches Eisenerz, *Br.*; Franklinite, *Bd.*

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind Octaëder, Fig. 1, Octaëder mit den Dodecaëderflächen, Fig. 2; die vorhergehende Comb. mit den Triakisoctaëderflächen 3o als Abstumpfung der Kanten zwischen o und d. — Ausser den Krystallen finden sich auch noch häufiger eingewachsene Körner.

Theilbarkeit octaëdrisch, unvollkommen. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 6 — 6,5. — Gewicht = 5 — 5,5. — Farbe, eisenschwarz, — Strich röthlichbraun. — Metallglanz. — Undurchsichtig. — Lebhaft magnetisch.

Zusammensetzung nach der Analyse von **Abich**:

Eisenoxyd	47,52
Eisenoxydul	21,34
Manganoxyd mit Spuren von Talkerde	18,17
Zinkoxyd mit Spuren von Kadmium	10,81
Kieselerde	0,40
Thonerde	0,73
	98,97

Formel: $\left.\begin{matrix}\dot{F}e\\ \dot{Z}n\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}\ddot{F}e\\ \ddot{M}n\end{matrix}\right.$

V. d. L. für sich unveränderlich. — In Borax leicht auflöslich mit starker Reaction von Eisenoxyd. — Mit kohlensaurem Natron auf Kohle giebt er im guten Reductionsfeuer etwas Zinkrauch, auf Platinblech zeigt er im Oxydationsfeuer Manganreaction. In Salzsäure ist er langsam auflöslich zu einer grünlichgelben Flüssigkeit. Aetzammoniak im Ueberschufs giebt ein bräunlichrothes Präcipitat. Aus der ammoniakalischen Flüssigkeit fällt Schwefelwasserstoffgas noch weisse Flocken von Schwefelzink. — Blutlauge giebt in der salzsauren Auflösung ein starkes blaues Präcipitat.

Diese Gattung findet sich mit Kalkspath und rothem Zinkerz zu Neujersey in Nordamerika.

4. Gattung. Eisenglanz.

Syn. Eisenglanz, Rotheisenstein und ein Theil der Thoneisensteine, *U.*; Rhomboëdrisches Eisenerz, *M.*; Rotheisenerz, *N.*; Eisenoxyd, *L.*; Fer oligiste et oxydé, *Hy.*; Oligiste, *Bd.*; Rhomboidal Iron-Ore, J.

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Die gewöhnlicher vorkommenden Krystalle dieses ziemlich ausgebildet vorkommenden Minerals sind folgende: 1) das Hauptrhomboëder Fig. 68, mit dem Endkantenwinkel = 85° 58′; 2) das Hauptrhomboëder mit gerader Endfläche, Fig. 141; 3) dieselbe Combination, mit stark vorherrschender gerader Endfläche o, so dafs die Krystalle tafelartig sind, Fig. 281; 4) das Hauptrhomboëder P, das zweite stumpfere Rhomboëder s mit dem Endkantenwinkel = 152° 56′ und das Seitenkantenskalenoëder n (n : n anliegend = 128°, n : n′ = 122°

29′) Fig. 282; 5) das Hauptrhomboëder P und das zweite stumpfere s; 6) das Hauptrhomboëder P und das Skalenoëder n, als Zuschärfung der Seitenecken. — Zuweilen kommen Zwillinge mit parallelen Hauptaxen der Individuen vor und zwar theils mit Durchkreutzung, theils mit Juxtaposition. — Die Oberfläche der Rhomboëder P und s oft stark horizontal gestreift, daher sie, wenn sie zugleich erscheinen, gewöhnlich krummflächig in einander verfliessen.

Theilbarkeit nach dem Hauptrhomboëder und der geraden Endfläche, selten vollkommen, bisweilen kaum spurenweis; oder es sind Zusammensetzungsflächen dafür genommen. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 5,5 — 6,5. — Gewicht = 5 — 5,3. — Farbe, eisenschwarz bis stahlgrau; oft bunt angelaufen, mit Ausnahme der geraden Endfläche. — Strich, kirschroth bis röthlichbraun. — Metallglanz. — Undurchsichtig. — Selten schwach magnetisch.

Zusammensetzung: $\overline{\ddot{F}}e$, oder

Sauerstoff	30,66	Eisenoxyd.
Eisen	69,34	
	100,00	

V. d. L. in der äussern Flamme unveränderlich, in der innern wird er schwarz und dann vom Magnet gezogen. In der Pincette runden sich Splitter des Glaskopfs in gutem Feuer zu einer schwarzen metallischen Kugel. — Mit Borax und Phosphorsalz verhält er sich wie Magneteisenstein, und mit Salzsäure eben so.

Diese höchst wichtige Gattung umfasst einen sehr zahlreichen Inbegriff von Varietäten, welche theils durch blosse Aggregation der Individuen, theils aber auch durch gleichzeitige Verunreinigung von Thon, Kiesel u. a. Substanzen hervorgerufen werden. Sie lassen sich folgendermaassen übersehen.

1. Eisenglanz; begreift als Normaltypus der Gattung die krystallisirten und deutlich zusammengesetzten körnigen, schaligen und stängliehen Aggregate von eisenschwarzer Farbe und metallischem Glanze. Die sehr dünntafelartigen Krystalle und schaligen Zusammensetzungen von papierdünnen, gebogenen, sehr zerreiblichen Lamellen, hat man Eisenglimmer, und die strahlige Var., deren

Strahlen deutlich aus schuppigen Individuen zusammengesetzt sind, Glanzeisenstein genannt. Interessant ist das häufige Vorkommen des Eisenglanzes in Pseudomorphosen nach Magneteisenstein aus Brasilien. — Die ausgezeichnetesten krystallisirten Var. finden sich auf Elba, am Gotthard, zu Framont in Lothringen, Oisans in Dauphiné, Altenberg im Erzgebirge, auf Stromboli und am Vesuv in den Spalten mancher Laven (zumal als Eisenglimmer), so auch in alten Laven der Auvergne. Andere Var. finden sich zu Presnitz in Böhmen, Iserlohe am Rhein, Zorge, Ilfeld und Tilkerode am Harz, in Schweden, Norwegen u. a. Gegenden. Der Eisenglimmer erscheint zuweilen als Gemengtheil von Gebirgsgesteinen statt des Glimmers, z. B im Granit um Gleissingerfels im Fichtelgebirge, im Gneis von Alpersbach, in ausserordentlicher Menge im Eisenglimmerschiefer von Minas Geraes in Brasilien.

2. Rotheisenstein (Gewicht des faserigen und dichten = 4,7 — 4,9, Härte geringer als die des Eisenglanzes). Unter diesem Namen vereinigt man die fasrigen, dichten, schuppigen und erdigen Zusammensetzungen, deren Individuen nicht deutlich zu erkennen, und in welchen, wie jederzeit in den feinern Zusammensetzungen die Farbe des Striches mehr und mehr hervortritt, wiewohl das Bräunlichroth oder Blutroth noch oft in das Stahlgraue, und der Glanz in den Metallglanz schielt.

a. Fasriger Rotheisenstein (Rother Glaskopf); zeigt sehr ausgezeichnet nierförmige, traubige, stalaktitische Gestalten, auch Ueberzugspseudomorphosen nach Kalkspath, von divergirend fasrigem Bruche. Auf Gängen meist im ältern Gebirge; Johann-Georgenstadt, Eibenstock, Schneeberg, Platten im Erzgebirge; Andreasberg, Lauterberg, Zorge am Harz, Framont in Lothringen; Lancashire.

b. Dichter Rotheisenstein; bluthroth, sich in das Stahlgraue ziehend, derb, eingesprengt, spieglich, oder in Pseudomorphosen nach Kalk- und Flussspath, von ebenem bis flachmuschligem, schimmernden Bruche. Vorkommen wie fasriger Rotheisenstein, zum Theil an denselben Orten; sehr ausgezeichnet zu Schellerhau bei Altenberg.

c. Rotheisenocker; bräunlichroth, als Ueberzug oder derb, von erdiger Zusammensetzung und mattem Bruch; auf Gängen im Sächsischen und Böhmischen Erzgebirge, am Harze etc.

d. Rotheisenrahm; bräunlichroth in das Stahlgraue sich ziehend; schuppige und schaumige, metallähnlich fettglänzende, stark abfärbende Theilchen; auf Gängen, bei Freiberg, Johann-Georgenstadt, Sul, Schmalkaden; Elbingerode, Iberg etc. am Harz; im Siegenschen.

Alle Thoneisensteine und Kieseleisensteine von braunrother Farbe und rothem Strich müssen ebenfalls hieher gerechnet

werden; sie sind innige Gemenge von Rotheisenocker, Thon und Kiesel, und finden sich oft linsenförmig körnig, zuweilen durch Einwirkung von Erdbränden ausgezeichnet stänglich. Böhmen, im Pilsener, Berauner, Rackonittser, Saazer und Leitmeritzer Kreise ist zumal reich an Var. derselben. Der jaspisartige Thoneisenstein von Fischau in Oesterreich, der Röthel lagenweise im Thonschiefer von Saalfeld, der Kieselrotheisenstein bei Ilfeld und Lerbach am Harz.

Die Var. dieser Gattung bilden sämmtlich vortreffliche Eisenerze und besonders ist der Eisenglanz das vortrefflichste von allen; das aus der Gattung erzeugte Eisenquantum ist sehr bedeutend.

5. Gattung. Brauneisenstein.

Syn. Prismatisches Eisenerz, *M.*; Brauneisenerz, *N.* und *Br.*; Eisenoxydhydrat, *L.*; Fer oxydé, z. Th. *Hy.*; Limonite, *Bd.*; Prismatic Iron Ore, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Krystalle sind bis jetzt nur in feinen Nadeln und Lamellen beobachtet, welche letztere rhombische Prismen von 130° 14′ mit gerader Abstumpfung der stumpfen Seitenkante durch die erste Seitenfläche und in der Endigung mit einem ersten horizontalen Prisma = 117½°. Die Krystalle sind durch Vorherrschen der ersten Seitenflächen tafelartig, und haben noch andere untergeordnete, jedoch unbestimmbare Flächen. — Die Oberfläche der vertikalen Flächen vertikal gestreift.

Theilbarkeit angeblich vollkommen nach der ersten Seitenfläche. — Bruch nicht wahrnehmbar. — Spröde. — Härte = 5 — 5,5. — Gewicht = 3,6 — 4,2. — Farbe, gelblichbraun bis ochergelb einerseits, bis haar-, nelken-, schwärzlichbraun anderseits. — Strich, gelblichbraun. — Diamantglanz auf Krystallflächen. — Halbdurchsichtig bis undurchsichtig.

Zusammensetzung nach den Analysen von Kobell's der krystallisirten Var. von Bristol (1), des Rubinglimmers von Eiserfeld im Nassauischen (2), des Stilpnosiderit aus dem Siegenschen (3), des Lepidokrokits vom Hollerter Zuge im Westerwalde (4), des fasrigen Brauneisensteins von Kamensk im Gouvernement Perm (5), der Afterkrystalle von Schwefelkies aus Sachsen (6):

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Eisenoxyd	90,53	86,35	82,87	85,65	83,38	86,34
Wasser	9,47	11,38	13,46	11,50	15,01	11,66
Kieselerde	—	0,85	0,67	0,35	1,61	2,00
Manganoxyd	—	0,51	—	2,50	—	—
Kupferoxyd	—	0,91	—	—	—	—
Phosphorsäure	—	—	3,00	—	—	—
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Die Formel für die reinen Varietäten 1 — 4 und 6 ist $\dddot{Fe}\,\dot{\text{H}}$.

V. d. L. wird er in der äussern Flamme röthlichbraun und giebt dann ein kirschrothes Pulver In der innern runden sich feine Splitter der fasrigen Varietäten der schwarzen, vom Magnet gezogenen Metallkugel. — Im Kolben giebt er Wasser und hinterläſst rothes Eisenoxyd. Zu den Flüssen verhält er sich wie Eisenoxyd. — In Salzsäure ist er leicht zur gelblichrothen Flüssigkeit auflöslich. Blausaures Eisenkali giebt ein reichliches blaues Präcipitat. Zuweilen hinterläſst er Kieselerde und thonige Theile.

Die Var. dieser Gattung sind eben so zahlreich als verschieden. Man unterscheidet folgende:

1. Krystallisirte Varietäten:

Rubinglimmer (Göthit, Pyrosiderit); so heissen die lamellaren und nadelförmigen Krystalle, welche meist zu Drusen und aufgewachsenen Gruppen verbunden sind. Auf Eisenerzgängen mit den folgenden Var. Eisenzeche bei Eisenfeld und Hollerterzug auf dem Westerwalde, Rosenau in Ungarn, Insel Volkostroff.

2. Schuppig-fasrige Aggregate.

Lepidokrokit; kuglige, nierförmige, traubige, stalaktitische Gestalten von schuppig-fasrigem Bruche; Eiserfeld und Hollerter-Zug, Bieber bei Hanau, Iberg und Clausthal am Harz.

3. Fasrige Aggregate.

Brauner Glaskopf; haarförmige Individuen in büschelförmiger, selten lockerer, meist compacter Zusammensetzung, daher halbkugliche, traubige, nierförmige, stalaktitische Gestalten, auch derb so wie in Pseudomorphosen nach Fluss- und Kalkspath; divergirend fasriger, seidenglänzender Bruch. — Auf Gängen im ältern Gebirge, häufiger auf liegenden Stöcken im Flözkalk, mit Spatheisenstein, Baryt, Arragonit etc. Schneeberg und Geyer im Erzgebirge, Kams-

dorf in Saalfeld in Thüringen, Schmalkalden und Bieber in Kurhessen, Amberg in Bayern, Iberg am Harz, Eisenerz in Steyermark, Hüttenberg in Kärnthen; Cornwall, Schottland, Spanien (besonders schön zu Guipuscoa und Bilbao), die locker haarförmigen Aggregate von Przibram und Hüttenberg.

4. Dichte Aggregate.

Derb, eingesprengt und in Pseudomorphosen nach Schwefelkies, Spatheisenstein, Kalk- und Flussspath; Bruch eben bis uneben, selten muschlig, schimmernd bis matt. Sehr verbreitet mit den vorigen Var. Die Pseudomorphosen ausgezeichnet zu Beresofsk, Minden, Helgoland und zu Saska im Bannat. — Hierher gehört auch der Stilpnosiderit, (Pecheisenstein), der starkglänzend ist; bräunlichschwarze Farbe, gelblichbraunen Strich, muschlichen Bruch und 3,7 spez. Gewicht hat, und als opalartige Bildung zu Scheibing, Ehrenfriedersdorf, Kaschau und Zschopau in Sachsen etc. vorkommt.

5. Erdige Aggregate.

Derb und eingesprengt, von groberdigen mattem Bruche und gelblichbrauner Farbe, mit den vorigen Var.

An die erdigen Aggregate schliessen sich alle Thoneisensteine mit gelbem und braunem Strich an. Härte = 2,5 — 4. Gewicht = 3 — 3,5. Man unterscheidet:

a. Schaligen Thoneisenstein (Eisennierez); kugliche, nierförmige, knollige Massen von gebogen schaligen Ablösungen, gelblichbrauner bis ockergelber Farbe, und mattem, erdigem Bruch; in Lehm- und Thonlagern zum Theil mit Versteinerungen; Bilin und Teplitz, Parnowitz, Siena.

b. Bohnerz; sphäroidische Körner, mit oder ohne concentrisch schaligen Ablösungen, gelblichbrauner Farbe, feinerdigem, mattem oder schimmerndem Bruche. In Stöcken, Butzenwerken und Lagern in Sandstein und Flötzkalk; Wasseralfingen und Aalen in Würtemberg, Eichstädt in Bayern; Böhmen, Lausitz, Arau, Elsafs etc.

Anhang.

Grüneisenstein; kuglige, traubige, nierförmige Gestalten von strahliger und fasriger Zusammensetzung; derb, eingesprengt, erdig als Ueberzug. Bruch uneben; Härte = 3; Gewicht = 3,4 — 3,5; seidenglänzend; schwarzlichgrün, ins Schwarze und Leberbraune, lauch-, oliven-, zeisiggrün ins Gelbe. Strich gelblichgrau. Besteht nach Karsten aus 63,45 Eisenoxyd, 27,71 Phosphorsäure und 8,56 Wasser. — Findet sich mit Brauneisenstein auf dem Hollerten Zuge im Saynschen, im Siegenschen, zu Schneeberg und Johann-Georgenstadt, Bieber in Hessen etc.

Der Raseneisenstein in seinen drei Abänderungen als Wiesen- Morast- und Sumpferz, ist ein sich noch täglich bildendes Er-

zeugnifs. Er findet sich in derben, nicht selten durchlöcherten Massen, auch in erdigen, mehr und weniger verbundenen Theilen; ist bräunlichschwarz ins Gelbe; wachsglänzend; hat muschlichen Bruch. — Er besteht hauptsächlich aus Eisenoxydhydrat und aus Eisenoxyd, mechanisch oder innig gemengt mit Thon, Sand, Manganoxyd und dessen Hydrat, mit phosphorsaurem Eisenoxyd und mit phosphorsaurem Kalk; der Phosphorsäuregehalt beträgt 1 — 4 Procent. — Er bildet zum Theil weit erstreckte Lagen und gehört den neuesten Formationen an. In den grossen Niederungen der Lausitz, Niederschlesiens, Niedersachsens, Mecklenburgs, Pommerns, Preussens, Polens und Lithauens.

Die Var. der Gattung Brauneisenstein bilden sehr gute und mehr oder minder reiche Eisenerze; nur der Raseneisenstein giebt minder gutes, kaltbrüchiges Eisen.

6. Gattung. Krokydolith (Hausmann und Stromeyer).

Syn. Blaueisenstein.

Krystallinische und derbe Masse und in Trümmern, von fasriger, mehr oder weniger leicht trennbarer Zusammensetzung. Bruch uneben, ins Erdige. — Härte = 4. — Gewicht = 3,2 — 3,9. — Milde, die Fasern elastisch biegsam, ungemein zähe und schwer zu zerreissen. — Farbe, indigoblau ins Lavendelblaue. — Strich, lavendelblau. — Seidenglanz, auf dem dichten Bruche matt. — Undurchsichtig, nur in zarten, aufgelockerten Flocken durchscheinend.

Zusammensetzung nach den Analysen Stromeyer's der fasrigen und der dichten Varietät:

Eisenoxydul	33,88	34,38
Kieselerde	50,81	51,64
Natron	7,03	7,11
Talkerde	2,32	2,64
Kalkerde	0,02	0,05
Manganoxyd	0,17	0,02
Wasser	5,58	4,01
	99,81	99,85

V. d. L. auf Kohle sehr leicht zu schwarzer Schlacke schmelzbar; dünne Fasern schmelzen schon in der Flamme des Kerzenlichts. In Salz- und Salpetersäure unauflöslich.

Man unterscheidet den fasrigen Krokydolith, welcher zum Theil asbestartig ist, indem er sich in die zartesten Fasern theilen lässt, und in den dichten. — Vorkommen des dichten und vollkommen fasrigen im Thonschiefer und Zirkonsyenit am Oranje-River am Kap, des unvollkommen fasrigen bei Stavern in Norwegen (mit Titaneisen), eines aus dem fasrigen ins Dichte übergehenden in Grönland.

7. Gattung. Titaneisen.

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle von Tvedestrand bei Arendal sind Rhomboëder r Fig. 71 mit den Flächen des ersten stumpfern Rhomboëders; die Krystalle sind denen des Ilmenits von Miask, Fig. 283 ähnlich, nur verwickelter. Die Winkel sind noch nicht bestimmt. Oberfläche rauh. — Gewicht = 4,6 — 4,9. — Eisenschwarz.

Zusammensetzung der Var. von Egersund von H. Rose (1), derselben (2) und der Var. von Arendal (3), von Mosander:

	(1)	(2)	(3)	
Eisenoxydul	51,05	29,04	19,48	
Eisenoxyd	—	25,93	55,23	
Titansäure	48,95	41,08	20,41	Formel:
Zinnoxyd	—	—	3,64	$\ddot{Fe}$
Talkerde	—	1,94	0,73	$\underline{Fe}\ \ddot{Ti}$
Kalkerde	—	0,49	0,32	
Ceroxyd u. Yttererde	—	0,58	—	
Kieselerde	—	0,07	0,80	
	100,00	99,13	100,61	

Es findet sich zu Tvedestrand bei Arendal in sehr kleinen Kr[...]stallen, in schaaligem Granat eingewachsen; zu Bamle, Kragerö und Egersund in Norwegen, zu Kragerö mit röthlichem Albit und mit Magneteisenstein.

Künftige genauere Untersuchungen werden zeigen, ob das Titaneisen nicht mit dem Ilmenit zu einer Gattung vereinigt werden kann; bis jetzt müssen wir beide noch specifisch getrennt lassen.

8. Gattung. Ilmenit.

Syn. Axotomes Eisenerz, *M.*

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle vom Ilmensee sind in Fig. 283 abgebildet. Es sind Rhomboëder P mit dem Endkantenwinkel = 85° 58′, mit der geraden Endfläche o, dem ersten 6seitigen Prisma u und dem ersten stumfern Rhomboëder v. Die Krystalle von Gastein, Fig. 284, bestehen aus dem Hauptrhomboëder P, aus der geraden Endfläche o und aus dem Skalenoëder n, dessen Flächen jedoch nur hemiëdrisch auftreten, zu P unter 158° geneigt sind und den Krystallen ein sehr unsymmetrisches Ansehen giebt, welches durch die eintrettende Zwillingsbildung noch erhöhet wird.

Theilbarkeit findet sich an den Gasteiner Krystallen parallel o, vollkommen und parallel P undeutlich. — Bruch muschlig. — Spröde. — Härte = 5 — 6. — Spec. Gew. = 4,6 — 4,8. — Farbe, eisenschwarz und bräunlichschwarz. — Strich, schwarz. — Metallglanz, besonders auf o. — Undurchsichtig. — Schwach magnetisch.

Zusammensetzung nach der Analyse Mosander's der Var. vom Ilmensee und der Analyse von v. Kobell's der Var. von Gastein:

Eisenoxydul	35,37	36,00	
Eisenoxyd	11,71	4,25	Formel:
Titansäure	46,67	59,00	$\left\{ \begin{array}{l} \dot{Fe}\ \dot{\dot{Ti}} \\ \dddot{Fe} \end{array} \right.$
Manganoxydul	2,39	1,65	
Talkerde	0,60	—	
Kalkerde	0,25	—	
Chromoxydul	0,38	—	
Kieselerde	2,80	—	
	100,17	100,90	

V. d. L. unschmelzbar, zu Flüssen wie reines Eisenoxyd sich verhaltend. — In concentrirter Salzsäure leicht lösbar.

Findet sich mit Nephelin, schwarzem Glimmer, Feldspath, Pyrochlor, Zirkon, am Ilmensee, bei Miask im Ural; in Talk eingewachsen mit Bitterspath zu Gastein im Salzburgschen. In Körnern mit Nigrin, zu Klattau in Böhmen, Glapian in Siebenbürgen.

9. Gattung. Crichtonit.

Syn. Titaneisen aus Dauphiné.

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind Rhomboëder mit dem Endkantenwinkel = 61° 29′ oft auch mit vorherrschender gerader Endfläche o, ähnlich Fig. 281, so dafs der Habitus der Krystalle theils scharf rhomboëdrisch, theils tafelartig ist. Zu den Tafeln 281, treten auch oft die Flächen des ersten stumpfern Rhomboëders und auch als Abstumpfung der Seitenkantenecken, die Flächen des ersten 6seitigen Prismas.

Theilbarkeit, parallel der geraden Endfläche, vollkommen. — Bruch unvollkommen kleinmuschlig bis uneben. — Härte = 6. — Gewicht = 4 — 5. — Farbe, blaulichschwarz bis eisenschwarz. — Strich, schwarz. — Unvollkommener Metallglanz. — Undurchsichtig. — Nicht magnetisch. —

Zusammensetzung nach Berzelius: titansaures Eisenoxyd in noch unbekannten Verhältnissen.

V. d. L. ist es für sich unschmelzbar und unveränderlich; mit Borax oder Phosphorsalz in der Oxydationsflamme schmilzt es zu dunkelrothem Glase, das, nach dem Abkühlen heller, gelblich und zuletzt selbst farblos wird.

Findet sich auf schmalen Gängen mit Anatas, Bergkrystall etc. zu St. Christophe bei Oisans im Isére-Departement.

10. Gattung. Mohsit.

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind Zwillinge derer Individuen parallel ihren Axen zusammengruppirt sind und die aus Rhomboëdern mit dem Endkantenwinkel = 73° 43′, mit vorherrschender gerader Endfläche und mit mehren andern Flächen, ähnlich Fig. 283, bestehen. — Theilbarkeit ist nicht vorhanden. — Bruch, muschlig. — Oberfläche glänzend. — Metallglanz. — Farbe, eisenschwarz. — Undurchsichtig. — Spröde. — Ritzt Glas sehr gut. — Hat nicht die geringste Wirkung auf den Magnet.

Fand sich auf einer Gruppe von Bergkrystallen, die mit einem Anflug von Chlorit versehen und wahrscheinlich aus Dauphiné war.

II. Familie des Zinnsteins.

1. Gattung. Zinnstein.

Syn. Pyramidales Zinnerz, *M.*; Zinnerz, *N.*, *L.*; Xylodisches und Zinnisches Dur-Erz, *Br.*; Etain oxydé, *Hy.*; Cassitérite, *Bd.*; Pyramidal Tin-Ore, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch 2- und 1axig. Grundgestalt ein Quadratoctaëder mit dem Endkantenwinkel = 121° 35′ und den Seitenkantenwinkel 87° 16′. — Die gewöhnlichsten Combinationen sind folgende: 1) das Hauptoctaëder o und das erste 4seitige Prisma g, Fig. 57; 2) die vorhergehende Combination und das zweite Prisma a; 3) die vorhergehende Combination und das erste stumpfere Octaëder d = 133° 26′, Fig. 63; 4) das erste Prisma g, das Hauptoctaëder o und das Dioctaëder n Fig. 285. — Die Prismenflächen sind gewöhnlich kurz. — Die Krystalle erscheinen selten einfach, sondern fast immer als Zwillinge; Zusammensetzungsfläche parallel, Umdrehungsaxe senkrecht auf einer Fläche von d. Ein solcher Zwillingskrystall ist in Fig. 286 abgebildet; die Prismenflächen g sind sehr kurz, die Endkanten von o und die Flächen selbst bilden visirartig einspringende Winkel, erstere = 135° 58′. Das Ansehen dieser Zwillinge ist sehr verschieden, oft wiederholt sich auch die Zusammensetzung oder findet mit Juxtaposition nach mehren Richtungen statt. — Die Oberfläche von o und d zuweilen ihren beiderseitigen Combinationskanten parallel gestreift, von g oft uneben.

Theilbarkeit unvollkommen nach g und a, spurenweis nach o. — Bruch, unvollkommen muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 6 — 7. — Gewicht = 6,8 — 7. — Farbe, graulichweifs, gelblichgrau bis aschgrau, gelblichweifs bis weingelb und hyazinthroth, am gewöhnlichsten aber gelblich-, röthlich-, nelken-, schwärzlichbraun bis pechschwarz; alle Farben trübe. — Strich, ungefärbt oder grau. — Diamantglanz, zuweilen fettartig. — Halbdurchsichtig bis undurchsichtig.

Zusammensetzung $\dot{S}n$, oder

Sauerstoff	21,33
Zinn	78,67
	100,00

Oefters mit etwas Eisenoxyd, Manganoxyd, Kieselerde, auch Tantaloxyd verunreinigt.

V. d. L. für sich in der Pincette unveränderlich. Auf Kohle wird er ohne besondere Erscheinungen in einem guten anhaltenden Reductionsfeuer zu Zinn reducirt. Die Reduction geschieht weit leichter bei Zusatz von kohlensaurem Natron. — Von Säuren wird er nicht angegriffen. Mit Kalihydrat geschmolzen giebt er eine im Wasser gröfstentheils auflösliche Substanz. Salzsäure giebt in der Auflösung anfangs ein weisses Präcipitat, welches sich im Ueberschufs wieder auflöst; Schwefelwasserstoff giebt einen gelben Niederschlag.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle einzeln auf- und eingewachsen oder in Drusen versammelt; theils derb und eingesprengt von allen Graden der Grösse; theils in Geschieben und losen Körnern als Zinnsand. Auf Gängen und eigenthümlichen Gangsystemen (Stockwerken), Lagern und eingesprengt in Granit und Porphyr, fast immer mit Quarz, in Begleitung von Glimmer, Schwerstein, Flussspath, Apatit, Topas, Turmalin. Erzgebirge (Zinnwald, Schlackenwalde, Graupen, Ehrenfriedersdorf, Altenberg, Geyer), Cornwall (St. Agnes, Redruth, Penzance, St. Just), Frankreich (St. Leonhard im Departement der obern Vienne), Insel Banka, Siam; Sumatra, China, Brasilien, Mexiko. Ausserdem in den meisten der genannten Gegenden als Zinnsand, secundär im Seifengebirge.

Zu dem Zinnstein gehört auch das sogenannte Cornische Zinnerz (Holzzinn, fasrige Zinnerz), welches in stumpfeckigen oder rundlichen Stücken, mit Spuren von traubiger und nierförmiger Gestalt, entsprechender krumschaliger Zusammensetzung und büschelförmig zartfasrigem Bruche in den Seifen von Cornwall, Brasilien und Mexiko gefunden wird und sich durch geringes specifisches Gewicht (6,3 — 6,4), etwas geringere Härte (5,5 — 6), so wie einen Gehalt von 9 Procent Eisenoxyd unterscheidet.

2. Gattung. Wolfram.

Syn. Prismatisches Scheelerz, *M*; Oligoner und diatomer Wolframit, *Br*; Scheelin ferrugineux, *Hy*; Prismatic Wolfram, *J*.

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Eine von den gewöhnlicher vorkommenden Combinationen ist in Fig. 287 abgebildet; sie besteht aus dem vertikalen Prisma r mit dem vordern Seitenkantenwinkel = 101° 5′, mit der ersten Seitenfläche M und in der Endigung aus der vordern Schiefendfläche t und aus der hintern t′, welche beide unter 125° 20′ zu einander geneigt sind, und aus dem vordern schiefen Prisma u, über t mit dem Winkel von 99° 12′. Es finden sich noch mehre schiefe Prismen, jedoch nur klein; häufig bestehen aber die Krystalle nur aus r und t. — Der Habitus der Krystalle ist meist kurz säulenartig, zuweilen auch tafelartig, durch Vorherrschen von r oder M. — Grosse Neigung zur Zwillingsbildung; die Individuen sind entweder parallel M oder parallel u zusammengewachsen. Bei erstern bilden die Flächen t einerseits einen einspringenden, anderseits einen ausspringenden Winkel von 125° 20′. Die zweiten Zwillinge sind jederzeit leicht zu erkennen, da die sehr markirten vertikalen Streifungen beider (meist tafelartiger) Krystalle unter demselben Winkel von 99° 12′ zusammenstossen, welche ihre beiderseitigen Hauptaxen bilden. — Die Oberfläche der vertikalen Flächen stark vertikal gestreift, daher die Prismen oft schilfartig.

Theilbarkeit vollkommen nach der zweiten Seitenfläche, welche die scharfe Kante x von r hinwegnimmt. — Bruch, uneben. — Spröde, in geringem Grade. — Härte = 5 — 5,5. — Gewicht = 7,0 — 7,2. — Farbe, graulich-, bräunlichschwarz. — Strich, röthlichbraun. — Metallähnlicher Diamantglanz. — Undurchsichtig. — Schwach auf die Magnetnadel wirkend.

Zusammensetzung nach der Analyse der Var. von Limousin von Vauquelin und nach der Analyse von Berzelius:

Wolframsäure	73,2	78,77
Eisenoxydul	13,8	18,32
Manganoxydul	13,0	6,22
	100,0	103,31

Formel: $\dot{Mn}\dddot{W} + 3\dot{Fe}\dddot{W}$.

V. d. L. schmilzt es etwas schwer zu einer grauen, auf der Oberfläche mit glänzenden prismatischen Krystallen bedeckten Kugel, welche auf die Magnetnadel wirkt. Vom Borax wird es ziemlich leicht zu einem von Eisen gefärbten Glase aufgelöst. — Mit Phosphorsalz giebt es im Oxydationsfeuer ein eisengrünes, im Reductionsfeuer ein dunkelrothes Glas. Salzsäure zersetzt bei längerem Kochen das Pulver gröſstentheils. Es bleibt ein grünlichgelber Rückstand (von Wolframsäure), welcher noch etwas sauer mit einem Eisenspatel auf Papier gerieben bläulichgrün wird und im Ammoniak gröſstentheils auflöslich ist. Die salzsaure Auflösung giebt mit blausaurem Eisenkali ein reichliches blaues Präcipitat.

Die Var. dieser Gattung finden sich gewöhnlich krystallisirt, die Krystalle oft groſs, und dann auf eine merkwürdige Weise, aus schaligen Hüllen zusammengesetzt, ein- und aufgewachsen; selten in strahlig zusammengesetzten Metamorphosen nach Scheelkalk (zu Wheat-Mauslin in Cornwall), häufiger derb, in schaligen und strahligen Zusammensetzungen. — Die Zinnerzlagerstätten im Erzgebirge (zumal Zinnwald, Schlackenwalde, Geyer und Ehrenfriedersdorf) und in Cornwall, so wie die in Grauwacke aufsetzenden Gänge von Strassberg und Neudorf am Harz liefern die schönsten Var.; auch hat es sich zu St. Leonard in Frankreich, auf der hebridischen Insel Rona, zu Odontschelon in Sibirien und in andern Gegenden gefunden.

3. Gattung. Tantalit.

Syn. Prismatisches Tantalerz, *M.*; Kolumbit; Baierine, Columbite, *Bd.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind prismatisch mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten, wodurch die Krystalle tafelartig werden. (Nordenskiöld giebt von den Krystallen von Tamela in Finnland eine Grundgestalt mit Winkeln von 98° 59′, 105° 1′ und 125° 47′ an). — Die sehr seltnen Krystalle sind auf den Seitenflächen stark in die Länge gestreift;

sie sind auf- oder eingewachsen. Gewöhnlich in krystallinischen Massen und eingewachsenen scharfeckigen Stücken; eingesprengt. — Theilbarkeit nach den beiden Seitenflächen, von ungleicher Deutlichkeit. — Bruch unvollkommen muschlig bis uneben. — Härte = 6. — Spröde. — Gewicht = 5,9 — 7,9. — Farbe, eisenschwarz, graulich- und bräunlichschwarz. — Strich, schwarz. — Metallglanz, auf Bruchflächen zum Fettglanz geneigt. — Undurchsichtig.

Zusammensetzung. Diese wird von den verschiedenen Var. sehr verschieden angegeben und da man deren morphologische und physische Eigenschaften noch nicht gehörig kennt, so bleibt es weitern Untersuchungen vorbehalten, ob sie in einer Gattung vereinigt bleiben können. — Die Bestandtheile der Var. von Bodenmais (1) sind nach Vogel, der Var. von Finbo (2), der von Kimito (3), der von Broddbo (4), nach Berzelius, der von Tamela nach Nordenskiöld (5), der aus Amerika nach Wollaston (6);

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Tantalsäure	75,0	66,99	83,2	68,22	83,44	80,0
		Oxyd		Oxyd		Oxyd
Eisenoxydul	17,0	7,67	7,2	9,58	13,75	15,0
		Oxyd		Oxyd		
Manganoxydul	5,0	7,98	7,4	7,15	1,12	—
Zinnoxyd	1,0	16,75	0,6	8,26	Spur	—
Kalkerde	—	2,40	—	1,19	—	—
Wolframsäure	—	—	—	6,19	—	5,0
	98,0	101,79	98,4	100,59	98,31	100,0

Aus den beiden letztern Analysen läſst sich die Formel $\dot{\mathrm{F}}\mathrm{e}\,\dddot{\overline{\mathrm{T}}}\mathrm{a}$ ableiten, die aus den übrigen sind weit verwickelter.

V. d. L. für sich unveränderlich. Mit den Flüssen und Säuren verhalten sich die verschiedenen Varietäten verschieden.

Die bis jetzt bekannten Fundorte sind: Bodenmais in Bayern, wo er mit Beryll, Dichroit, Uranglimmer, zuweilen mit Tantalit-Krystallen, Leberkies und Vivianit; New-London und Haddam in Konnektikut in Nordamerika, am zuletzt genannten Orte in demselben Granit, welcher den Chrysoberyll und Granat führt; in den Steinbrüchen von Finbo und Broddbo bei Fahlun, in Granit mit Albit und Pyro-

physalith; auf Brohärns-Zinngut in Abolandschaft, Skogsböln-Ländereien in Kimito und Tamela in Finnland.

4. Gattung. Yttro-Tantalit.

Syn. Yttertantal; Yttrotantale, *Bd.*

Angeblich rhombische Prismen mit Theilbarkeit parallel den Seitenflächen. Eckige eingewachsene Körner, zum Theil körnig zusammengesetzt. — Bruch, muschlig, uneben, körnig. — Härte = 4,5 — 5,5. — Spec. Gew. = 5,3 — 5,8. — Farbe, eisenschwarz, bräunlichschwarz, gelblichbraun. — Strich, grünlichgrau, auch bräunlich. — Glanz, unvollkommen metallisch, zum Fettglanz geneigt. — An den Kanten schwach durchscheinend bis undurchsichtig.

Zusammensetzung nach den Analysen von Berzelius der schwarzen (1), der gelben (2) und der braunen (3) Varietät:

	(1)	(2)	(3)
Tantalsäure	57,00	60,12	51,81
Yttererde	20,25	29,78	38,51
Kalkerde	6,25	0,50	3,26
Eisenoxyd	3,50	1,15	0,55
Uranoxyd	0,50	6,62	1,11
Wolframsäure	8,25	1,02	2,59
	95,75	99,19	97,83

V. d. L. ist er unschmelzbar, im starken Feuer bekommt er eine gelbliche oder weisse Farbe und Fettglanz. — Im Kolben giebt er etwas Wasser mit Reaction von Flufssäure. Vom Borax wird er schwer zu einem von Eisen gefärbten Glase aufgelöst. Vom Phosphorsalz werden kleine Splitter zerlegt, das Glas wird von Eisen, auch von Wolfram oder Uran gefärbt und hinterläfst ein weifsliches Skelett. Das Pulver wird bei gutem Blasen gänzlich aufgelöst. — Von den Säuren wird er nicht angegriffen.

Findet sich auf einem Feldspathlager in Gneis, mit Glimmer, Gadolinit, zu Ytterby in Ryds-Kirchspiel in Upland, im Finboschurf und Kärarfsberg unfern Fahlun in Albit eingewachsen.

5. Gattung. Fergusonit.

Krystallsystem: hemiëdrisch parallelflächig 2- und 1axig. Einer von den beobachteten Krystallen ist in Fig. 288 dargestellt und besteht aus dem Quadratoctaëder s, aus dem hemiëdrischen 8seitigen Prisma r, aus dem hemiëdrischen Dioctaëder z und aus der geraden Endfläche i. Neigung von s : s = 100° 28′, von s′ : s = 128° 27′, von z : r = 159° 2′. — **Oberfläche** etwas uneben. — **Theilbarkeit** spurenweis nach s. — **Bruch** vollkommen muschlig. — Spröde. **Härte** = 5,5 — 6. — **Spec. Gew.** = 5,8 — 5,9. — **Farbe**, dunkelbräunlichschwarz, in dünnen Splittern blafs. — **Strich**, sehr blafsbraun. — **Glanz** unvollkommen metallisch und fettartig. — Undurchsichtig in dünnen Splittern durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von **Hartwall:**

Tantalsäure	47,75	Formel:
Yttererde	41,91	$\left.\begin{array}{l}\dot{Y}^6\\ \dot{C}e^6\end{array}\right\}\dddot{\mathrm{Ta}}$
Keroxydul	4,68	
Zirkonerde	3,02	
Zinnoxyd	1,00	
Uranoxyd	0,95	
Eisenoxyd	0,34	
	99,65	

V. d. L. auf Kohle unschmelzbar. In Borax schwierig lösbar zu gelbem Glase. In Phosphorsalz lösbar; vor der gänzlichen Auflösung erscheint das Glas in der Reductionsflamme licht rosenroth. Durch Soda zersetzbar, ohne aufgelöst zu werden, mit Hinterlassung einer röthlichen Schlacke.

Findet sich eingewachsen in Quarz und Feldspath zu Kikertaursak unweit des Cap Farewell auf Grönland.

6. Gattung. Uran-Pecherz.

Syn. Untheilbares Uranerz, *M.*; Pechartiges Uranerz, *Br.*; Pechurane, *Bd.*; Urane oxydulé, *Hy.*; Uncleavable Uranium Ore, *J.*

Findet sich nur derb, eingesprengt und nierförmig. — **Theilbarkeit**, nicht beobachtet, sondern nur krummscha-

lige, der nierförmigen Gestalt entsprechende Zusammensetzung. — Bruch, flachmuschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 5,5. — Gewicht = 6,3 bis 6,5. — Farbe, graulich-, pech-, rabenschwarz. — Strich, grünlichschwarz. — Metallähnlicher Fettglanz. — Undurchsichtig.

Im reinsten Zustande Uranoxydul Ü, bestehend aus

Sauerstoff	3,56
Uran	96,44
	100,00

Gewöhnlich mit etwas Eisenoxydul, Kieselerde, Kobaltoxyd, Kupferoxyd etc. verunreinigt.

V. d. L. für sich unveränderlich; mit Borax und Phosphorsalz gelbe Gläser gebend. — Auflöslich in kochender concentrirter Schwefelsäure, so wie in Salpetersäure; die gelbe Solution präcipitirt braunroth durch blausaures Eisenkali.

Findet sich mit Kupferkies, Uranglimmer, Silber etc., auf Silber- und Zinngängen im Urgebirge zu Johann-Georgenstadt, Annaberg, Marienberg, Schneeberg in Sachsen, Joachimsthal in Böhmen, Redruth in Cornwall.

7. Gattung. Rutil.

Syn. Peritomes Titanerz, *M.*; Rutiles Durerz, *Br.*; Titane oxydé, *Hy.*; Prismato-pyramidal Titanium-Ore, J.

Krystallsystem: homoëdrisch 2- und 1axig. Grundgestalt ein Quadratoctaëder mit dem Endkantenwinkel = 122° 32′, und dem Seitenkantenwinkel = 83° 58′. Die wichtigsten Krystalle sind: 1) Das Hauptoctaëder c und das achtseitige Prisma h, Fig. 289; 2) das Hauptoctaëder, das erste und das zweite vierseitige Prisma; 3) die vorhergehende Combination und das erste stumpfere Octaëder, ähnlich Fig. 59. — Der Habitus der Krystalle ist stets säulenartig durch Vorherrschen der Prismen, meist langgestreckt, oft nadelförmig. — Oberfläche der Prismen vertikal gestreift. — Zwillingskrystalle sehr häufig; Zusammensetzung parallel einer Fläche des ersten stumpfern Octaëders. Diese Zusammensetzung veranlafst bei der langsäuligen Form der Krystalle knieförmige Zwillinge, oder dergleichen Drillinge,

Fig. 290, wenn sie zugleich nach mehren Flächen statt findet. Oft sind viele nadel- und haarförmige Krystalle nach demselben Gesetze miteinander verbunden, und bilden netzartige oder gegitterte Gewebe. Die Neigung je zweier Individuen beträgt 115° 4′, oder 64° 56′.

Theilbarkeit, nach dem ersten und dem zweiten 4seitigen Prisma, vollkommen, doch unterbrochen. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 6 — 6,5. — Gewicht = 4,1 — 4,3. — Farbe, röthlichbraun, blutroth, hyacinthroth bis gelblichbraun, — Strich, isabellgelb bis gelblichgrau. — Metallähnlicher Diamantglanz. — Durchscheinend bis undurchsichtig.

Zusammensetzung = $\ddot{T}i$, oder

Sauerstoff	39,71
Titan	60,29
	100,00

Gewöhnlich mit etwas Eisenoxyd verunreinigt; übereinstimmend mit den Analysen von Klaproth und H. Rose.

V. d. L. für sich unschmelzbar und unveränderlich. In Borax ziemlich schwer auflöslich zu einem in der äussern Flamme von Eisen grünlich gefärbten Glase. Mit Phosphorsalz erhält man bei gehörigem Zusatz in der Reductionsflamme ein colombinrothes Glas, welches im Oxydationsfeuer entfärbt wird. — Das Pulver wird von den Säuren nicht angegriffen. Mit Kalihydrat geschmolzen giebt es eine Masse, welche mit Wasser ausgelaugt eine röthliche Farbe hat (saures titansaures Kali) und sich in Salzsäure zur gelben Flüssigkeit auflöst. Wird diese Auflösung verdünnt und gekocht, so trübt sie sich und scheidet Titansäure in weissen Flocken aus.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle oft nadel- und haarförmig, meist eingewachsen; theils derb und eingesprengt von körniger Zusammensetzung, auch angeflogen. Auf Gängen im Urgebirge mit Quarz, Feldspath, Glimmer, Turmalin, oder auf Magneteisensteinlagern mit Malakolith, Granat, auch eingesprengt in das Gebirgsgestein. Schöne Var. von Schöllkrippen bei Aschaffenburg, der Saualpe und Windischkappel in Kärnthen, Teynach in

Steyermark, Pfitsch und Lisenz in Tyrol, Rosenau in Ungarn, Buitrago in Spanien (Guadalaxara), St. Yrieux in Frankreich, vom Gotthard, Simplon, und aus dem Chamounythal, Killin in Schottland, Arendal in Norwegen; aus der Umgegend von Freiberg (eingesprengt an mehren Puncten). Angeblich auch im Basalt bei Wurth im Saazer-Kreise in Böhmen.

Zu dem Rutil gehört auch der Nigrin, welcher meist in abgerundeten Bruchstücken von 2- und 1axigen Krystallen, so wie in stumpfeckigen Körnern, von 4,4 — 4,5fachem Gewicht, pechschwarzer ins Rothe stechender Farbe, schwarzen Strich und den übrigen Kennzeichen der Gattung, zu Bernau in der Pfalz und Glapian in Siebenbürgen vorkommt.

8. Gattung. Anatas.

Syn. Pyramidales Titanerz, *M.*; Tetragonaler Anatas, *Br.*; Oktaedrit, *W.*; Titane anatase, *Hy.*; Pyramidal Titanium-Ore or Octahedrite, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch 2- und 1axig. Grundgestalt ein Quadratoctaëder mit dem Endkantenwinkel = 97° 56′ und dem Seitenkantenwinkel = 136° 24′. Die wichtigsten beobachteten Krystalle sind: 1) das Hauptoctaëder o, Fig. 53; 2) dasselbe mit der geraden Endfläche; 3) das Hauptoctaëder o und das stumpfere Octaëder ⅓ erster Ordnung = 53° 8′ (Seitenkantenwinkel); 4) dieselbe Combination mit dem ersten schärfern Octaëder 2 d (Seitenkantenwinkel = 148° 24′), Fig. 53; 5) das Hauptoctaëder o, das erste stumpfere d (Seitenkantenwinkel = 121° 0′) und die gerade Endfläche c, Fig. 54. — Der Habitus der Krystalle ist jederzeit pyramidal mit vorherrschendem Hauptoctaëder. — Zuweilen sind zwei Individuen in paralleler Stellung zwillingsartig in einander geschoben. — Oberfläche von o oft horizontal gestreift.

Theilbarkeit parallel dem Hauptoctaëder, höchst vollkommen, nach der geraden Endfläche, unvollkommen. — Bruch, muschlig oder uneben. — Spröde. — Härte = 5,5 — 6. — Gewicht = 3,7 — 3,9. — Farbe, dunkel himmelblau, indigblau bis fast eisenschwarz, grünlichgrau, gelblichgrau, honiggelb, hyazinthroth und nelkenbraun. — Strich ungefärbt. — Diamantglanz, metallähnlich. — Halbdurchsichtig bis undurchsichtig.

Der Anatas besteht, nach **Vauquelin** wahrscheinlich nur, wie der Rutil aus Titansäure.

V. d. L. für sich unveränderlich und unschmelzbar. Mit Borax und Phosphorsalz wie Rutil, doch wird das Glas mit Phosphorsalz im Reductionsfeuer reiner violett. — Auf nassem Wege wie Rutil.

Dieses seltne Mineral findet sich ursprünglich nur in einzeln aufgewachsenen Krystallen auf schmalen Gängen im Urgebirge, oder secondär in Körnern und kleinen Geschieben. Mit Bergkrystall, Epidot Axinit, Adular, zu Oisans in Dauphiné; mit Bergkrystall auf Klüften im Thonschiefer beim Hofe Dale in Slidre's Kirchspiel in Norwegen; im Glimmerschiefer im Val Maggia in der Schweiz; im Granit in Cornwall und Spanien; die losen Krystalle, Körner und Geschiebe von Itabira in Brasilien.

III. Familie der Manganerze.

1. Gattung. Graumanganerz, Weifs.

Syn. Prismatisches Manganerz, *M.*; Pyrolusit, *Hd.*; Weichmanganerz, *Br.*; Grauer Braunstein, *W.*; z. Th.; Manganèse oxyde, *Hy.*; Pyrolusite, *Bd.*; Prismatoidal Manganese-Ore or Grey Manganese Ore, J. z. Th.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle Fig. 291, sind vertikale Prismen M (Neigung der Flächen über v = 93° 40′) mit der ersten Seitenfläche v und der zweiten w und in der Endigung mit dem ersten horizontalen Prisma d und mit der geraden Endfläche P. Die Krystalle sind sehr undeutlich.

Theilbarkeit, nach M, v und w. deutlich. — Etwas milde. — Härte = 2 — 2,5. — Gewicht = 4,6 — 4,9. — Farbe, eisenschwarz; in sehr zarten säulenförmigen Zusammensetzungen wird die Farbe bläulich. — Strich, schwarz. — Glanz, metallisch. — Undurchsichtig.

Zusammensetzung: Manganoxyd $\ddot{M}n$, oder

Sauerstoff	35,99
Mangan	64,01
	100,00

Die Analysen der Var. von Elgersburg (1) von Turner, der Var. von Crettnich bei Saarbrück (2) und der von Calveron im Aude-Dep. (3) beide von Berthier gaben:

	(1)	(2)	(3)
Rothes Manganoxyd	86,05	82,3	64,0
Sauerstoff	11,78	11,5	8,7
Eisenoxyd	—	1,0	1,0
Wasser	1,12	1,2	1,1
Baryt, Kiesel etc.	1,05	4,0	25,2
	100,00	100,0	100,0

V. d. L. giebt er im Kolben kein oder nur Spuren von Wasser, verhält sich sonst wie Braunmanganerz. Auf nassem Wege eben so.

Das Graumanganerz findet sich selten in Krystallen und krystallinischen Massen, sondern gewöhnlich in stänglich, strahlig und fasrig büschelförmig, so wie in schalig und körnig zusammengesetzten, nierförmigen Massen. —

Die schönsten Krystalle kommen zu Schimmel und Osterfreude bei Johann-Georgenstadt und zu Hirschberg in Westphalen vor; grosse platte Krystalle zu Macskamezö bei Kapnik in Siebenbürgen, auf Brauneisensteinlagern in Gneis; theilbare Individuen am Gingelsberge bei Goslar, auf kleinen Gängen von Quarz und Kalkspath im Thonschiefer; kleine Krystalle z. B. auf der Grube tiefe Kohlenbach in Siegen, so wie in vielen andern Gruben jener Gegenden; ferner zu Ilmenau, Friedrichsrode, Elgersburg etc. in Thüringen; zu Schmalkalden in Hessen; Hüttenberg in Kärnthen; im Baireuthischen, in Schlesien, Mähren, Brasilien etc. In dünnen Massen und in Afterkrystallen zu Ilfeld.

Das Graumanganerz ist das gewöhnlichste und wegen der grossen Sauerstoffmenge, welche es enthält, für die Künste das nützlichste unter den Manganerzen. — Die Manganerze dienen auf Glashütten zur Reinigung und Entfärbung der Glasmasse, indem durch dieselben die vom Eisenoxyd herrührenden grünen und die von kohligen Stoffen herrührenden braunen Farben, zerstört werden; auch geben sie der Glasmasse mehr Festigkeit. — Ferner verwendet man sie zur Emailbereitung, zum Malen auf Porzellan und Steingut, zur Töpferglasur, zur violblauen, braunen und schwarzen Färbung der Glasflüsse; zum Färben und Marmoriren der Seife. Besonders wichtig aber ist der Gebrauch der Manganerze zu der Bereitung des Chlors und der

Bleichflüssigkeit zum Bleichen baumwollener und leinener Zeuge, des Wachses, der Lumpen und der Papiermasse etc.

2. Gattung. Braunmanganerz, Weifs.

Syn. Prismatisches Manganerz, *M.*; Manganit, *Hd.*; Glanz-Manganerz, *Br.*; Grauer Braunstein, *W.* z. Th.; Manganèse oxydé, *Hy.* z. Th.; Acerdèse, *Bd.*; Prismatoidal Manganese-Ore, *J.* z. Th.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Grundgestalt ein Rhombenoctaëder P, Fig. 296 mit den Endkantenwinkeln = 130° 49′ (vorderer) und 120° 54′ und dem Seitenkantenwinkel = 80° 22′. — Von den mancherlei Combinationen dieses in krystallographischer Hinsicht so interessanten Minerals, beschreiben wir folgende: 1) das vertikale Prisma M = 99° 40′ und die gerade Endfläche o, Fig. 292; 2) dieselbe Combination und das vertikale Prisma s = 76° 37′ (über M), Fig. 293; 3) die beiden verticalen Prismen M und s in der Endigung das erste horizontale Prisma d = 114° 19′ (Zuschärfungswinkel), Fig. 294. Dies ist die häufigste Comb. dieser Gattung; 4) die verticalen Prismen M, r (= 134° 14′) und l (= 61° 18′), in der Endigung das Rhombendodecaëder g vorherrschend (vorderer Endkantenwinkel = 162° 39′), untergeordnet die Rhombenoctaëder m, n und c, Fig. 295, welche eine Horizontalprojection der obern Hälfte des Krystalles darstellt. Die Flächen des Rhombenoctaëders c treten hemiëdrisch auf und würden für sich rhombische Tetraëder bilden; 5) die verticalen Prismen M, r, s, l, in der Endigung das Rhombenoctaëder h (vorderer Endkantenwinkel = 154° 13′) vorherrschend und untergeordnet die Rhombenoctaëder P, m, das zweite horizontale Prisma e (Zuschärfungswinkel = 122° 50′) und das erste horizontale Prisma d, Fig. 296. — Der Habitus der Krystalle ist meist langgestreckt, selten kurz säulenartig. — Die Oberfläche der vertikalen Prismen vertikal h und g ihren Combinationskanten parallel gestreift; durch die erstere Streifung entstehen bisweilen schilfartige Säulen. — Zwillingskrystalle sehr häufig und zwar nach folgenden Gesetzen: 1) die Individuen parallel der zweiten Seitenfläche zusammengesetzt, wie in Fig. 297. Die Flächen M und g bilden einspringende Winkel

Häufig wiederholt sich die Zusammensetzung, so dafs viele Individuen in abwechselnder Stellung nach derselben Richtung zu einem einzigen System verwachsen sind. Viele dergleichen Systeme sind dann wieder mit ihren zweiten Seitenflächen verwachsen, wodurch sich jene vielfältig zusammengesetzten Krystallbündel ausbilden, welche auf den ersten Anblick als einzelne dicksäulenförmige Krystalle erscheinen, deren Seitenflächen tief und dicht gefurcht sind, während ihre Endflächen durch die frei hervorragenden Köpfe der einzelnen Individuen grob drusig und gleichsam zerhackt sind. — 2) Die Individuen sind parallel des zweiten horizontalen Prismas e verbunden; die so gebildeten Zwillinge haben das Ansehen von Fig. 298. Zuweilen sind die Individuen durcheinander gewachsen und bilden kreuzförmige Krystalle, wie der Staurolith.

Theilbarkeit parallel der zweiten Seitenfläche, sehr vollkommen, parallel M, etwas weniger deutlich. — Querbruch uneben von kleinem Korne. — Spröde, in geringem Grade. — Härte = 4, bei den Aggregaten jedoch bis auf 2,5 herabsinkend. — Gewicht = 4,3 — 4,4. — Farbe, eisenschwarz bis bräunlichschwarz. — Strich, röthlichbraun bis bräunlichschwarz. Dünne Krystale und Massen, die aus stänglichen Individuen bestehen, geben, wenn man sie zur Untersuchung der Farbe ihres Strichs auf einer Biscuittplatte reibt, oft zuerst ein schwarzes Pulver, und die charakteristische braune Farbe erscheint erst, wenn man bedeutende Mengen zerrieben hat. — Metallglanz, unvollkommen. — Undurchsichtig, in sehr dünnen Splittern durchscheinend mit brauner Farbe.

Zusammensetzung nach den Analysen der Var. von Ilfeld von Turner (1) und von L. Gmelin (2) und der Var. von Undnaes von Arfvedson (3):

	(1)	(2)	(3)
Rothes Manganoxyd	86,85	87,1	86,41
Sauerstoff	3,05	3,4	3,51
Wasser	10,10	9,5	10,08
	100,00	100,0	100,00

Formel: $\overset{\cdot\cdot}{Mn}\,\dot{\overline{H}}$.

V. d. L. unschmelzbar, in starkem Feuer erhält es eine röthlichbraune Farbe. — Im Kolben giebt es Wasser. — Vom Borax wird es leicht aufgelöst, in der äussern Flamme zu einem röthlich violetten Glase, welches in der innern farblos geblasen werden kann. Mit kohlensaurem Natron im Platindrath geschmolzen erhält man eine Masse von bläulichgrüner Farbe. In Salzsäure löst sich das Pulver unter Entwickelung von Chlor vollkommen zu einer etwas grünlichen Flüssigkeit auf. Kalilauge bringt darin ein schmutzig gelblichweisses Präcipitat hervor, welcher sich auf dem Filtrum schnell gelb, braun und bräunlichschwarz färbt. — Mit Kali geschmolzen giebt es eine grüne Masse. Kaltes Wasser löst sie zum Theil zu einer smaragdgrünen Flüssigkeit auf, welche bei Zusatz von Salpetersäure sogleich rosenroth, bei Zusatz von Schwefelsäure purpurroth gefärbt wird. — Kalte Schwefelsäure wirkt sehr schwach auf das Pulver, doch färbt sie sich nach einigen Tagen roth.

Die Var. dieser Gattung sind folgende:

1. Deutlich krystallisirte Var. (blättr. Graubraunstein, strahliger z. Th.); besitzen die Eigenschaften, wie solche in der Beschreibung der Gattung angegeben.

2. Strahlige bis fasrige Aggregate (strahliger Graubraunstein), derb oder in traubigen, nierförmigen Gestalten mit divergirend strahligem oder fasrigem Bruche.

3. Körnige bis dichte Aggregate (blättriger Graubraunstein z. Th. und dichter Graubraunstein); häufig in Pseudomorphosen nach Kalkspathrhomboëdern und Skalenoëdern; die körnigen Individuen verlaufen sich oft in stängliche.

4. Erdige (mulmige) Var.; zerreiblich, stark abfärbend; derb, eingesprengt, angeflogen, dendritisch.

Das Braunmanganerz kommt nur an wenigen Orten vor; in grosser Menge und oft schön auskrystallisirt, auf Gängen im Porphyr, mit Kalk, und besonders mit Schwerspath, in der Nähe von Ilfeld am Harz; die oben beschriebenen Krystalle sind sämmtlich daher. Zu Granam in Aberdeenshire auf kleinen unregelmässigen Gängen mit Quarz, im Gneis; Christiansand in Norwegen, Undenars in Westgothland; Groroi in Mayenne-, Vicdessos im Ariége-, Kautern im Grisons-Departement; Neuschottland.

Man wendet diese Gattung eben so wie die vorige an, nur hat sie geringern technischen Werth.

Als Anhang mag dieser Gattung der Varvicit beigezählt werden. In der Theilbarkeit stimmt er mit dem Braunmanganerz überein, in Härte und Farbe des Strichs weicht er von ihm ab. — Spec. Gew. = 4,5 — 4,6. — Bestandtheile der Var. von Ilfeld nach Duflos: 81,40 Manganoxydul, 13,47 Sauerstoff, 5,12 Wasser. — Findet sich in Warwikshire und zu Ilfeld, hier derb und im Pseudomorphosen nach Kalkspath-Skalenoëdern.

3. Gattung. Scharfmanganerz, Weiſs.

Syn. Pyramidales Manganerz, *M.*; Hausmannit, *Hd.*; Schwarzmanganerz, *Br.*; und *N.*; Schwarzer Braunstein, z. Th. *W.*; Hausmanite, *Bd.*; Black Manganese-Ore, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch 2- und 1gliedrig. Die Krystalle sind: 1) Quadratoctaëder (die Individuen von Fig. 299) mit dem Endkantenwinkel = 105° 25′ und dem Seitenkantenwinkel = 117° 54′; 2) das Hauptoctaëder o und das stumpfere Octaëder erster Ordnung °/3, ähnlich Fig. 53; 3) dieselbe Combination nebst dem ersten stumpfern Octaëder. — Der Habitus der Krystalle ist stets pyramidal. — Häufig Zwillinge, deren Individuen in einer Fläche des ersten stumpfern Octaëders verbunden sind, Fig. 299. Die Zusammensetzung findet oft in allen 4 Endkanten eines mittlern Individuums zugleich statt. — Oberfläche von °/3 sehr glatt und glänzend, von o horizontal gestreift und bisweilen matt. —

Theilbarkeit nach der geraden Endfläche, ziemlich vollkommen, nach dem Haupt- und dem ersten stumpfern Octaëder weniger deutlich. — Bruch, uneben. — Spröde. — Härte = 5 — 5,5. — Gewicht = 4,7 — 4,8. — Farbe, bräunlichschwarz. — Strich, kastanien- und röthlichbraun. — Unvollkommener Metallglanz. — Undurchsichtig.

Zusammensetzung nach Turner's Analyse der Var. von Ilfeld:

Manganoxyd	98,09	68,99	$\dot{M}n + \overline{M}n$.
Manganoxydul		31,61	
		100,00	
Sauerstoff	0,21		
Wasser	0,44		
Baryt	0,11		
Kieselerde	0,34		
	99,19		

V. d. L. giebt er im Kolben kein Wasser, verhält sich sonst wie Braunmanganerz. — Auch auf nassem Wege kommt er mit diesem überein, färbt aber ziemlich concentrirte Schwefelsäure in der Kälte bald roth.

Diese seltne Gattung findet sich theils krystallisirt, theils derb in körniger Zusammensetzung, auf Gängen im Porphyrgebirge: zu Ilfeld am Harz, zu Ochrenstock bei Ilmenau, angeblich auch zu Schneeberg im Erzgebirge.

4. Gattung. Hartmanganerz, Weifs.

Syn. Brachytypes Manganerz, *M.*; Braunit, *Hd.*; Manganerz, *Br.*; Braunnite, *Bd.*

Krystallsystem: homoëdrisch 2- und 1axig. Die Krystalle sind: 1) das Hauptoctaëder P mit dem Endkantenwinkel = 169° 53′ und dem Seitenkantenwinkel = 108° 39′; 2) das zweite schärfere Octaëder s = 96° 33′ und 140° 30′, das Hauptoctaëder P und die gerade Endfläche o, Fig. 300; 3) das Hauptoctaëder P und das Dioctaëder z (Endkantenwinkel 144° 4′ und 128° 17′, Seitenkantenwinkel 154° 25′), Fig. 301. — Oberfläche von o matt, von P oft etwas abgerundet, von s uneben und rauh, von z glatt und eben.

Theilbarkeit parallel P, sehr vollkommen. — Bruch, uneben. — Spröde. — Härte = 6,0 — 6,5. — Gewicht = 4,8 — 4,9. — Farbe und Strich, dunkelbräunlichschwarz. — Glanz, unvollkommen metallisch. — Undurchsichtig.

Zusammensetzung nach der Analyse der Var. von Elgersburg, von **Turner**:

Manganoxydul	86,94	Formel:
Sauerstoff	9,85	Mn.
Wasser	0,95	
Baryt	2,26	
	100,00	

V. d. L. giebt es im Kolben kein oder nur Spuren von Wasser, verhält sich sonst wie Braunmanganerz. — Der Schwefelsäure ertheilt das Pulver sehr bald eine rothe Farbe. — Die salzsaure Auflösung giebt mit Schwefelsäure ein geringes Präcipitat von schwefelsaurem Baryt.

Das Hartmanganerz findet sich in Krystallen und derb von stark verwachsen körniger Zusammensetzung, zu Oehrenstock bei Ilmenau, zu Elgersburg, Friedrichsrode etc. in Thüringen, auf schmalen Gängen im Porphyr, zu Leimbach im Mannsfeldschen, zu St. Marcel in Piemont, angeblich auch zu Wunsiedel im Baireuthschen.

5. Gattung. Schwarzmanganerz, Weiſs.

Syn. Untheilbares Manganerz, *M.*; Psilomelan, *Hd.*; Hartmanganerz, *Br.* und *N.*; dichter Schwarzeisenstein, *W.*; Psilomélane, *Bd.*; Black Manganese-Ore, *J.*

Findet sich nur in traubigen, nierförmigen, staudenförmigen und mancherlei stalaktitischen Gestalten, zuweilen von krummschaligen Ablösungen, und feinfasriger bis dichter Textur; so wie derb, von feinkörniger bis dichter Textur. — **Bruch**, divergirend fasrig oder flachmuschlig bis eben. — Spröde. — **Härte** = 5 — 6. — **Gew.** = 4 — 4,2. — **Farbe**, blaulichschwarz bis graulichschwarz. — **Strich**, bräunlichschwarz. — Geritzt wird es glänzend. — Unvollkommener, höchst schwacher Metallglanz, oft ganz matt oder nur schimmernd.

Zusammensetzung nach der Analyse der Var. von Schneeberg von **Turner**:

Manganoxydul	69,79
Sauerstoff	7,36
Baryterde	16,37
Kieselerde	0,26
Wasser	6, 2
	100,00

V. d. L. giebt es im Kolben etwas Wasser, verhält sich sonst wie Braunmanganerz. — In Salzsäure ist es leicht auflöslich. Die Auflösung giebt mit Schwefelsäure ein bedeutendes Präcipitat von schwefelsaurem Baryt. Schwefelsäure wird von dem Pulver sehr bald roth gefärbt.

Findet sich auf Gängen im ältern Gebirge und im Porphyr, mit Brauneisenstein, andern Manganerzen, Quarz, Spatheisenstein; an der Spitzleite bei Schneeberg, zu Johann-Georgenstadt, Ehrenfriedersdorf, Eisenfeld im Siegenschen, hollerter Zug auf dem Westerwalde, Brotterode und Ilmenau in Thüringen.

An die Gattung des Schwarzmanganerzes schliessen wir die beiden folgenden Substanzen, deren specifische Selbstständigkeit noch nicht erwiesen ist.

a. Das Barytmanganerz, Manganèse barytique Berthie's von Romanèse bei Macon, scheint kein einfaches homogenes Mineral zu seyn. Bei Betrachtung mit einem Vergrösserungsglase zeigt sich deutlich eine compacte und eine fasrige Substanz, die mit einander gemischt sind. Die letztere, so weit es die Kleinheit der Theilchen zu entscheiden erlaubt, besitzt alle Eigenschaften des Graumanganerzes, dessen Farbe, Härte und allgemeines Ansehen. Auf dem frischen Bruche beschmutzt diese Verbindung die Finger, obgleich es von der Feile eine Härte von 5 — 5,5 zeigt. Das spec. Gewicht sehr reiner Bruchstücke von der ganzen Masse ist = 4,3 — 4,4. — Die compacte Masse ist in nierförmigen Gestalten zusammengehäuft, welche eine Menge Zwischenräume zeigen. Die Farbe ist fast dieselbe wie beim Schwarzmanganerze und eben so der Strich. Die Bestandtheile sind nach Turner:

Rothes Oxyd	70,96
Sauerstoff	7,26
Baryt	16,69
Kieselerde	0,96
Wasser	4,13.
	100,00

b. Wad (Brauneisenrahm z. Th.). Findet sich nur in fasrigen und schuppigen Individuen, welche zu traubigen, nierförmigen, stalak-

titischen, staudenförmigen, schaumartigen und derben Aggregaten verbunden sind. — Bruch der Aggregate theils feinfasrig oder schuppig, theils flachmuschlig, theils auch erdig. — Milde, im höchsten Grade. — Härte = 0,5, daher abfärbend. — Gewicht = 3,7. — Farbe, bräunlichschwarz, schwärzlich-, nelken-, leberbraun. — Theils unvollkommen metallglänzend, theils matt, im letztern Falle durch einen Eindruck fettig glänzend. — An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Hängt stark an der Zunge.

Bestandtheile nach Turner:

Rothes Oxyd	79,12
Sauerstoff	8,82
Wasser	10.66
Baryt	1,40
	100,00.

V. d. L., in der Zange und auf der Kohle, an Volum bedeutend abnehmend, dunkler werdend und auf der Oberfläche ein eisenartiges Ansehen erlangend; schmilzt mit Borax leicht und schnell, und mit einigem Aufwallen, zur glänzenden, dunkelviolblauen Kugel.

Kommt mit Brauneisenstein und mit Manganerzen am Iberg und zu Zellerfeld am Harz, zu Altenkirchen im Saynschen, Naila in Bayreuth, Romanèche in Frankreich vor.

6. Gattung. Kupfermanganerz.

Gestalt: kleinnierenförmig, traubig, tropfsteinartig, derb. Bruch unvollkommen muschlig. — Härte = 4. — Gewicht = 3,1 — 3,2. — Farbe und Strich, bläulichschwarz. — Fettglänzend. — Undurchsichtig.

Bestandtheile nach Karsten:

Manganoxyd	74,10
Kupferoxyd	4,80
Wasser	20,10
Schwefels. Kalk	1,05
Kieselerde	0,30
Eisenoxyd	0,12
Kali	Spur
	100,47

V. d. L. im Kolben viel Wasser gebend. Auf Kohle unveränderlich. Mit Borax zur unrein rothen oder violblauen

Perle. In erhitzter Salzsäure leicht und mit Zurücklassung einer geringen Menge Kieselerde lösbar.

Findet sich zu Schlaggenwalde in Böhmen.

7. Gattung. Kobaltmanganerz.

Syn. Schwarzer Erdkobalt, *W.*; Cobalte oxidé, *Hy.*; Peroxide de Cobalt, *Bd.*; Cobaltochre, *J.*

Gestalt: traubig, kugelig, nierenförmig, derb, als Ueberzug und eingesprengt. — Bruch, erdig. — Weich, zerreiblich. — Spec. Gew. = 2,24. — Farbe, bläulich- und bräunlichschwarz. — Strich, ebenso. — Matt, durch den Strich aber Glanz erlangend.

Bestandtheile der Var. von Saalfeld, nach Döbereiner:

Kobalt- und Mangan-Hyperoxyd	76,9
Wasser	23,1
	100,0

V. d. L. Wasser gebend, welches branstig riecht. Entwickelt für sich auf der Kohle einen schwachen Arsenikgeruch, ist aber übrigens unschmelzbar. Mit Borax und Phosphorsalz mit Kobaltfarbe auflösbar. Wird durch Soda nicht angegriffen. Ist in erhitzter Salzsäure, unter Entbindung oxydirt-salzsauren Glases lösbar. Mit der Solution getränktes Papier wird in der Wärme grün.

Kommt mit Speiskobalt, besonders ausgezeichnet zu Saalfeld in Thüringen, am Gayer in Tyrol und an andern Orten vor.

Es reihen sich hieran nur noch folgende metallische Ocker:

a. Der Kobaltocker oder gelbe und braune Erdkobalt, scheint ein mit Eisenoxyd gemengter schwarzer Erdkobalt zu seyn. Er findet sich z. B. zu Saalfeld.

b. Der Molybdänocker (Molybdène oxidé) ist eine zerreibliche, erdartige schwefelgelbe Substanz, die als Ueberzug auf Molybdänglanz, zu Skrikerum in Schweden, in Schottland, in Sibirien etc. vorkommt.

c. Der Wismuthocker (Wismuthoxyd, Bismuth oxidé, Bismuth-Ockre), findet sich derb und als Ueberzug, ist zerreiblich, Gewicht = 4,36, hat erdigen ins Unebene und Muschlige sich ziehenden Bruch, strohgelbe ins Graue gehende Farbe, ist matt. — Die Bestandtheile sind nach Berzelius:

Wismuth	89,87
Sauerstoff	10,13
	100,00

V. d. L. leicht reducirbar. Lösbar in Salpetersäure. — Findet sich mit gediegen Wismuth zu Schneeberg, in Sibirien etc.

d. Der Antimonocker (Spiesglanzocker, Antimonoxyd, Antimoine oxidé terreux, Antimony or antimonial Ochre), findet sich in erdigen Massen, ist sehr weich, zerreiblich, Gewicht = 3,7 — 3,8, gelb ins Grüne und Braune, das Pulver zwischen gelblichgrau und gelblichweifs, matt. — Ist ein Antimonoxyd; fliest vor dem Löthrohre zuerst zur Metallkugel und verflüchtigt sich sodann. — Findet sich auf Gängen, zumal im sogenannten Uebergangsgebirge, mit andern Antimonerzen, besonders mit Grauantimonerz, Erzstücke und Klüfte des Nebengesteins überkleidend, zu Brück in Rheinpreussen, im Nassauischen, Erzgebirge, Ungarn, in der Auvergne, Sibirien etc.

e. Der Wolframocker (Wolframsäure, Scheelsäure), findet sich derb und als Ueberzug, hat erdigen Bruch, ist reich, matt und undurchsichtig. Besteht nach Berzelius aus ungefähr 80 Wolfram und 20 Sauerstoff. Wird v. d. L im Reductionsfeuer schwarz, ist aber unschmelzbar. — Auf einem Quarzgange mit Wolfram und Schwerstein bei Huntington in Nordamerika vorgekommen.

f. Der Uranocker (Urane oxidé terreux), findet sich derb, eingesprengt, als Ueberzug, angeflogen; Bruch erdig oder unvollkommen muschlig; weich bis zerreiblich; milde; stroh-, citronen-, orangengelb bis gelblichbraun; schimmernd bis matt; undurchsichtig. — Uranoxydhydrat. — Kommt mit Uranpecherz und Uranglimmer, bei Johann-Georgenstadt und Joachimsthal im Erzgebirge und bei St. Yrieux in Frankreich vor und wird als Malerfarbe benutzt.

Die mit Uranocker zu Joachimsthal in Böhmen vorkommende Uranblüthe in krystallinischen Flocken von citrongelber Farbe, ist nach Zippe kohlensaueres Uranoxyd und löst sich in Säuren mit Brausen auf. Berzelius hält sie aber für eine Verbindung von Uranoxyd mit einer feuerbeständigen Säure oder mit einer Basis.

g. Mennige (Bleiocker, natürliches rothes Bleioxyd, Plomb oxydé rouge) Derb als Ueberzug, angeflogen, eingesprengt, in Pseudomorphosen von Weifsbleierz; Bruch feinerdig; weich bis zerbrechlich; Gewicht = 4,6; morgenroth, Strich orangengelb; matt, seltner schimmernd; undurchsichtig; an der Zunge hängend. — Reines Bleioxyd. V. d. L. auf Kohle, bei starker Hitze reducirbar. — Auf Gängen in Thonschiefer und Grauwacke, bei Badenweiler im Badischen, (auf Bleiglanz), bei Brilon in Westphalen (mit Kieselzinnkerz); in der Eifel, auf der Insel Anglesea, am Schlangenberge in Sibirien etc.

h. Chromocker (grünes Chromoxyd, Chrome oxidé). Derb, eingesprengt und als Ueberzug; erdig, zum Theil mit schwachen Spuren krystallinischer Structur; weich; grasgrün bis blassgelb, wenigglänzend bis matt; an den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. — Angeblich reines Chromoxyd. — Auf und in Chromeisenstein auf der schottländischen Insel Unst.

IV. Familie des Rothkupfererzes.

1. Gattung. Rothkupfererz.

Syn. Oktaëdrisches Kupfererz, *M.*; Cuivre oxidulé, *Hy.*; Ziguéline, *Bd.*; Octahedral Copper-Ore, *I.*

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind: 1) das Octaëder, Fig. 1, bei weitem die gewöhnlichste Krystallform; es erscheint bisweilen tafelartig verkürzt, oder spitz rhomboëdrisch, oder prismatisch verlängert; 2) das Dodecaëder, Fig. 4; 3) das Hexaëder, Fig. 13; 4) das Hexaëder mit den Octaëderflächen, Fig. 14; 5) das Octaëder mit den Hexaëderflächen, Fig. 16; 6) das Octaëder mit den Dodecaëderflächen, Fig. 2, 7) das Hexaëder mit den Dodecaëderflächen, Fig. 17; 8) das Octaëder o mit den Ikositetraëderflächen $^{o}/_{s}$, Fig. 10 (ohne d). — Oberfläche, glatt und glänzend.

Theilbarkeit, octaëdrisch, vollkommen aber doch unterbrochen. — Bruch muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 3,5 — 4. — Gewicht = 5,7 — 6. — Farbe, cochenillroth in das metallisch Graue und Braune schielernd. — Strich, bräunlichroth. — Metallähnlicher Diamantglanz. — Halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung: $\dot{C}u$, oder

Kupfer	88,78
Sauerstoff	11,22
	100,00

welches mit der Analyse von Chenevix übereinstimmt.

V. d. L. auf der Kohle wird es anfangs schwarz, schmilzt dann ruhig und giebt ein Kupferkorn, welches beim Erstarren schwärzlich anläuft. — In der Pincette für sich die Flamme schwach grün färbend, mit Salzsäure befeuchtet schön blau.

In Salpeter- und Salzsäure leicht auflöslich, die concentrirte salzsaure Auflösung hat eine bräunlichgrüne Farbe und giebt mit Wasser verdünnt, ein weisses Präcipitat (Kupferchlorür). Kalilauge giebt ein ockergelbes Präcipitat. — In Ammoniak leicht auflöslich zur lasurblauen Flüssigkeit.

Die Var. dieser Gattung sind:

a. Reine Varietäten.

1. Blättriges Rothkupfererz; begreift die krystallisirten und diejenigen derben Varietäten, deren Individuen noch deutlich hervortreten; die Krystalle sind gewöhnlich klein, selten einzeln ein- oder aufgewachsen, meist in Drusen oder treppenförmig gruppirt, zuweilen mit Ueberzug von dichtem Malachit, ja nicht selten ganz in Malachit verwandelt.

2. Dichtes Rothkupfererz, dichte und erdige Var.; derb, eingesprengt, angeflogen, bisweilen nierförmig; etwas dunklere Farbe und leichterer Strich.

b. Verunreinigte Varietäten.

Ziegelerz oder Kupferpecherz; Gemeng von erdigem Rothkupfererz und Eisenocker, zerreiblich, Farbe und Strich ziegelroth bis röthlichbraun, derb, eingesprengt, als Anflug und Ueberzug.

Diese Var. kommen meist miteinander und mit andern Kupfererzen (zumal gediegen Kupfer, Kupferlasur, Malachit) und Brauneisenstein auf Lagern, Gängen und liegenden Stöcken, im ältern und neuern Gebirge vor. Die schönsten krystallisirten und blättrigen Var. von Chessy bei Lyon, aus Cornwall, von Moldava, Dognozka, Katharinenburg, Rheinbreitenbach uud vom Käusersteimel auf dem Westerwald; die übrigen Var. von Kamsdorf, Saalfeld, Sangerhausen, Mannsfeld, Lauterberg, Siegen, Dillenburg, Falkenstein, und Ringwechsel in Tyrol, Riepoldsau in Baden.

Ob das haarförmige Rothkupfererz oder die Kupferblüthe, welche sehr ausgezeichnet zu Rheinbreitenbach, Maldawa und ehemals auf Lorenz Gegentrum bei Freiberg vorgekommen, hieher zu rechnen, ist noch zweifelhaft, da diese haarförmigen Krystalle nicht wohl als reihenförmige Aggregate regulärer Individuen erklärt werden können und Hr. Karsten in denselben einen Selengehalt entdeckt haben will (?).

Anhang.

Die Kupferschwärze (Cuivre oxidé noir) findet sich in staubartigen Theilen, verbunden zu nieren- und traubenförmigen Massen, häufiger als Ueberzug auf Kupferkies etc. Erdiger Bruch. Weich. Blaulichschwarz ins Braune. Matt; Strich wenig glänzend. — Bestandtheile nach Berzelius:

Kupfer	79,82
Sauerstoff	20,18
	100,00

V. d. L. reducirbar zum Kupferkorn; mit Borax zur grünlichen Schlacke. — In Salpeter- und in Salzsäure auflösbar.

Kommt mit Kupfererzen, zumal mit Kupferkies, ferner mit Quarz, Schwerspath etc. zu Schapbach im Badenschen, Lauterberg am Harz, am Schlangenberge in Sibirien etc. vor und ist das Resultat der Zersetzung von Kupfererzen, namentlich von Kupferkiesen.

2. Gattung. Rothzinkerz.

Syn. Prismatisches Zinkerz, *M.*; Zinkoxyd, *L.*; Zinc oxidé ferrifère, *Hy.*

Krystallsystem entweder 3- und 1- oder 1- und 1axig. Findet sich in derben, krystallinischen Massen, die theilbar nach Prismen von ohngefähr 120° und nach deren kurzen Diagonale sind; oder auch eingesprengt. — Bruch muschlig. — Härte = 4 — 4,5. — Gewicht = 5,4 — 5,5. — Farbe, morgenroth ins Blutrothe und Ziegelrothe. — Strich, pomeranzgelb. — Diamantglanz. — An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig.

Bestandtheile nach Berthier:

Zinkoxyd	88,0
Rothes Manganoxyd	12,0
	100,0

V. d. L. für sich unschmelzbar; mit Borax zu gelbem durchsichtigem Glase. — In Säuren ohne Brausen lösbar.

Findet sich auf Lagern in der Grauwacke, begleitet von Quarz, Kalkspath, Granit u. s. w. in Nordamerika, besonders zu Franklin.

V. Familie des Weifsantimonerzes.

1. Gattung. Weifsantimonerz.

Syn. Prismatischer Antimonbaryt, *M.*; Antimonspath, *Br.*; Weifs Spiefsglanzerz, *W.*; Antimonoxyd, *N.*; Antimonblüthe, *L.*; Antimoine oxidé, *Hy.*; Exitèle, *Bd.*; Prismatic white Antimony, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind vertikale Prismen, M Fig. 302, mit dem Seitenkantenwinkel =

136° 58′, mit der zweiten Seitenfläche h; in der Endigung mit dem zweiten horizontalen Prisma p = 70° 32′ und mit dem Rhombenoctaëder P, welches aber auch oft fehlt. — Die Krystalle sind durch Vorherrschen von h meist sehr dünn- und lang-tafelartig. — Viele dergleichen, fast papierdünne Individuen sind gewöhnlich mit den Flächen h verwachsen, wodurch scheinbar einfache Krystalle von höchst ausgezeichneter Theilbarkeit nach dieser Fläche, zum Vorschein kommen, obwohl es nur Zusammensetzungsflächen sind. — Oberfläche von P und p gekrümmt.

Theilbarkeit, nach M sehr vollkommen. — Milde. — Härte = 2,5 — 3. — Gewicht = 5,5 — 5,6. — Farblos, doch oft gelblichweifs, graulichweifs bis aschgrau gefärbt. — Perlmutterglanz auf h, Diamantglanz auf den gekrümmten Flächen. — Halbdurchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung: S̈b, oder

Antimon	84,32
Sauerstoff	15,68
	100,00

V. d. L. im Kolben wird es als weisser Rauch sublimirt. — Auf Kohle fliefst es sehr leicht, färbt die Flamme blafs grünlich, wird reducirt und verdampft. — Das Pulver nimmt mit hydrothionsaurem Ammoniak übergossen, sogleich eine gelbliche, nach und nach ins Röthlichbraune sich ziehende Farbe an. In Salzsäure ist es leicht zu einer farblosen Flüssigkeit auflöslich. Diese giebt mit Wasser ein weisses, mit hydrothionsaurem Ammoniak ein orangenfarbenes Präcipitat. — Auch in Kalilauge ist es zum Theil auflöslich. Salpetersäure fällt es wieder als weisses Pulver.

Die Var. dieser Gattung kommen selten in deutlichen und einfachen meist in den oben erwähnten zusammengesetzten Krystallen vor, welche oft nur wie Nadeln erscheinen und garben-, büschel-, staudenförmig gruppirt sind; auch finden sich derbe Var. von körniger oder körnigstänglicher Zusammensetzung. — Wahrscheinlich als neueres Erzeugnifs auf Gängen im ältern Gebirge mit gediegenem Antimon, Grau- und Rothantimonerz, Bleiglanz, Blende etc. Die einfachen Krystalle von Bräunsdorf bei Freiberg, andere Var. von

Przibram in Böhmen, Malaczka in Ungarn, Wolfach in Baden und Allemont in Dauphiné.

2. Gattung. Weifsarsenikerz, Weifs.

Syn. Oktaëdrische Arseniksäure, *M.*; Brithyn-Alliat, *Br.*; Arsenikblüthe, *L.*; Arsenige Säure, *N.*; Arsenic oxidé, *Hy.*; Acide arsenieux, *Bd.*; Oxide of Arsenic, J.

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind Octaëder, Fig. 1, meist nach einer seiner Richtungen verlängert. Oberfläche glatt oder triangulär gestreift. — Theilbarkeit, octaëdrisch, unvollkommen. — Bruch, muschlig. — Spröde, in geringem Grade. — Härte = 3 ungefähr. — Gewicht = 3,6 — 3,7. — Farblos, weifs, grau, röthlich, gelblich gefärbt. — Fettglanz, diamantartig. — Durchsichtig bis durchscheinend. — Geschmack, süfslich-herbe.

Zusammensetzung: $\dot{A}s$, oder:

Arsenik	75,82
Sauerstoff	24,18
	100,00

V. d. L. sich unter Entwickelung eines Arsenikgeruches verflüchtigend. — In siedendem Wasser auflösbar.

Die Beschreibung dieser höchst giftigen Substanz bezieht sich zunächst auf die künstlichen Krystalle. Die in der Natur vorkommenden Varietäten sind meist Aggregate stänglicher und fasriger oder staubartiger Individuen, von traubiger, nierförmiger, stalaktitischer, krustenähnlicher Gestalt, und sternförmig strahligem oder fasrigem, seidenglänzendem Bruche. — Sie haben viel Aehnlichkeit mit dem Pharmakolith, sind jedoch durch ihre Auflöslichkeit im Wasser leicht zu unterscheiden, und finden sich als ein secundäres Erzeugnifs auf Gängen zu Andreasberg, Kapnik, Bieber, Joachimsthal und Markirchen (im Elsafs).

V. Ordnung der gediegenen Metalle.

1. Gattung. Gediegen Platin.

Syn. Platine natif, *Hy.*; Native Platina, J.

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Krystalle sind höchst selten; es sind Hexaëder. Gewöhnlich finden sich nur platte und eckige Körner, als Platinsand, selten in stumpfeckigen Stücken. — Bruch hackig. — Geschmeidig und dehnbar. — Härte = 5 — 6. — Gewicht = 17 — 19. — Farbe, stahlgrau, oder vielmehr von einem eigenthümlichen metallischen Grau. — Metallglanz.

Zusammensetzung. Besteht im reinsten Zustande nur aus Platin, dessen Zeichen Pt, ist aber in der Natur immer mit Iridium, Osmium, Rhodium, Eisen etc. legirt. — Die Analysen des Platins von Nischne-Tagilsk (1) und (2), von Goroblagodat (3) am Ural und von Barbacoas in der columbischen Provinz Antioquia (4), sämmtlich von Berzelius gaben:

	(1)	(2) magnetisch	(3)	(4)
Platin	78,94	73,58	86,50	84,30
Iridium	4,97	2,35	—	1,46
Rhodium	0,86	1,15	1,15	3,46
Palladium	0,28	0,30	1,10	1,06
Eisen	11,04	12,98	8,32	5,31
Kupfer	0,70	5,20	0,45	0,74
Osmium-Iridium	1,96	2,30	1,40	1,03 Osmium
Erdige Substanzen	—		—	0,72
	98,75	97,86	98,92	98,08

V. d. L. unschmelzbar, wird von den Flüssen nicht angegriffen. Diese ziehen nur einige beigemengte Metalle, Eisen, Kupfer etc. aus. — Nur in Königswasser auflöslich, gewöhnlich mit Ausscheidung von Osmium-Iridium. Die Auflösung hat eine blutrothe oder bräunlichrothe Farbe und giebt mit Salmiak ein gelbes Präcipitat, welches beim Glühen Platin (mit etwas Rhodium und Iridium) im fein zertheilten Zustande, als Platinschwamm zurückläfst.

Das Platin findet sich auf gering mächtigen Gängen von thonigem Brauneisenstein in etwas zersetzten syenitischen und dioritischen Gesteinen, begleitet von gediegen Gold, auf der Santa Rosa Grube unfern Wedellin in der Provinz Antioquia und zwar unter denselben Gestalt-Verhältnissen wie im Diluvium, d. h. in platten Körnern. Gewöhnlicher in Diluvialablagerungen, zugleich mit Körnern von Gold, Zirkon, Magneteisenstein etc., in Choco und Barbacoas; oder mit Diamanten, zu Mattogrosso in Brasilien, im Bett des Jaky, am Fusse der Sibaoberge auf St. Domingo; ferner am West- und Ostabhange des Ural, besonders in der Gegend von Nischne-Tagilsk etc., hin und wieder in bedeutenden Stücken (eins wog fast 18 Pf.). Die platinführenden Sandlager in der Nähe von Nischne-Tagilsk finden sich in kleinen Thälern auf einer Hochebene und liegen entweder auf Choritschiefer oder auf Serpentin und bestehen aus den zersetzten Theilen des einen oder des andern. Ein häufiger Begleiter des Platins ist Chromeisenstein.

Das Platin wird durch Waschen des Sandes gewonnen, in welchem dasselbe vorkommt, und die seltnen Eigenschaften, die es in sich vereinigt, seine Härte bei grosser Dehnbarkeit, vermöge deren es zu den feinsten und haltbarsten Dräthen ausgezogen und zu den dünnsten Blechen geschlagen werden kann, seine Unschmelzbarkeit im heftigsten Ofenfeuer, die schöne Politur, welche dasselbe annimmt und der Umstand, dafs es an der Luft weder anläuft noch rostet, sondern seinen lebhaften Glanz lange behält, haben ungeachtet der Kostbarkeit und der schwierigen Bearbeitung, den mannigfachen Gebrauch dieses Metalles veranlasst. Man wendet es zu Galanterie-Waaren, vorzüglich aber zu Schmelztiegeln, Abdampfschalen, Retorten, Löthrohrgeräthschaften und andern chemischen Apparaten, zu Teleskopspiegeln u. a. physikalischen Werkzeugen, zu Blitzableiterspitzen etc., in Russland zur Anfertigung von Münzen, als Ueberzug von Porzellan, zu den sogenannten Platinschwamm-Feuerzeugen etc. an.

2. Gattung. Gediegen Palladium.

Kleine, lose Körner. — Weit härter als Platin, aber eben so geschmeidig und dehnbar. — Gewicht = 11,3 — 11,8. — Stahlgrau ins Silberweisse. — Metallglanz.

Besteht nach Berzelius aus Palladium mit wenig Platin und Iridium. Ist v. d. L. unschmelzbar. — Lösbar in Salpetersäure.

Wird mit Platin in Brasilien gefunden. — Bei Tilkerode am Harze sparsam und in kleinen glänzenden Schuppen, die das freie

Auge oft kaum zu unterscheiden vermag, in dem von Selenblei umgebenen Gediegengold.

3. Gattung. Osmium - Iridium.

Syn. Rhomboëdrisches Iridium *M.*; Iridisches Osmium, *Br.*; Iridosmine, *Bd.*

Krystallsystem: homoëdrisch 3- und 1axig. Die seltnen Krystalle, Fig. 303, sind Hexagondodecaëder r mit dem Endkantenwinkel von 127° 36′, mit der geraden Endfläche P, zu welcher jene unter 118° geneigt sind und mit dem ersten 6seitigen Prisma M, mit welchem die Dodecaëderflächen Winkel von 152° machen. Durch Vorherrschen der Endflächen erscheinen die Krystalle tafelartig; die Dodecaëderflächen fehlen auch oft ganz. — Oberfläche von P glänzend, von r und M nur wenig glatt und glänzend. — Ausserdem krystallisirt in platten Körnern.

Theilbarkeit nach der Endfläche P, ziemlich vollkommen, die Theilungsflächen glatt, jedoch schwer zu erhalten. — Härte = 7. — Wenig dehnbar, zerberstet bald beim Hämmern und läſst sich dann zu Pulver zerreiben. — Gewicht = 19,3 — 21,2. — Farbe, zinnweiſs, etwas dunkler wie gediegen Antimon und bleigrau, ohngefähr wie Grauantimonerz. — Metallglanz.

Bestandtheile einer Var. von Newiansk nach Berzelius:

Iridium	46,77	Formel:
Rhodium	3,15	Ir Os, gemengt mit R Os.
Eisen	0,74	
Osmium	49,34	
Palladium	Spur	
	100,00	

Berzelius untersuchte mehre andere Var. und fand drei Osmiete von Iridium, in welchen 1 Atom von dem letztern Metalle 1,3 oder 4 Atome von dem ersten aufnimmt.

V. d. L. auf Kohle geglüht verändert es sich nicht, einige Var. verlieren aber ihren Glanz, werden etwas schwarz und verbreiten einen Geruch nach Osmium. Flüsse und Säuren greifen es in der Regel nicht an. Mit der Platinzange

in die Weingeistflamme gebracht, macht es dieselbe stark leuchtend und färbt sie gelblichroth.

Es findet sich in den platinführenden Alluvialablagerungen in Brasilien und am Ural (zu Newiansk, 95 Werst nördlich von Katharinenburg im Goldsande mit wenigem Platin; in dem Platinsande von Nischne-Tagil; ausserdem bei Bilimbajewsk, Kyschtim und an mehren andern Puncten am Ural.

4. Gattung. Gediegen Gold.

Syn. Hexaëdrisches Gold, *M.*; Or natif, *Hy.*; Hexahedral-Gold, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind: 1) Hexaëder Fig. 13, 2) Octaëder, Fig. 1; 3) Dodecaëder, Fig. 4; 4) das Ikositetraëder $^0/_3$, Fig. 7; 5) dasselbe mit den Octaëderflächen o, Fig. 8; 6) das Tetrakishexaëder, Fig. 22; 7) das Hexaëder mit den Octaëderflächen, Fig. 14; 8) das Octaëder mit den Hexaëderflächen Fig. 16; 9) das Hexaëder mit den Dodecaëderflächen, Fig. 17. — Oberfläche verschieden, bald rauh, bald glatt, die des Ikositetraëders gestreift. — Zwillingskrystalle nach einer Octaëderfläche verbunden, häufig, zumal an den Ikositetraëdern.

Theilbarkeit, nicht beobachtet. — Bruch, hackig. — Dehnbar und geschmeidig. — Härte = 2,5 — 3. — Gewicht = 16,8 — 19,4. — Farbe, goldgelb bis messinggelb einerseits, graugelb und fast stahlgrau anderseits. — Metallglanz. — Undurchsichtig.

Zusammensetzung im reinsten Zustande Gold, Au, jedoch fast immer in der Natur mit Silber in unbestimmten Verhältnissen verbunden, da beide Metalle isomorph sind. Die Analysen von G. Rose gaben folgende Resultate: (1) Var. aus dem Goldsande von Boruschka bei Nischne Tagil am Ural; (2) aus dem Goldsande von Petropaulowsk bei Bogoslawsk; (3) aus der Grube von Beresow, in Quarz; (4) Krystall aus den Wäschen bei Katharinenburg; (5) Krystalle auf Quarz von Titiribi in Kolumbien; (6) Körner aus der Bucharei; (7) aus der Grube St. Barbara zu Füses in Siebenbürgen:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Gold	94,41	86,81	91,88	93,34	76,41	92,01	84,89
Silber	5,23	13,19	8,03	6,28	23,12	7,52	14,68
Kupfer }	0,36	0,30	0,09	0,06	0,03	0,30	0,04
Eisen }			Spur	0,32	Spur	0,17	0,13
	100,00	100,30	100,00	100,00	99,56	100,00	99,74

V. d. L. auf Kohle ziemlich strengflüssig. Von den Flüssen wird es nicht angegriffen. — Nur in Königswasser auflöslich. Die Auflösung hat eine gelbe Farbe, sie färbt die Haut dunkel purpurroth. Mit Eisenvitriol giebt sie ein röthlichbraunes Präcipitat von metallischem Gold. Beim Reiben erhält es den metallischen Glanz und die Farbe des Goldes.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils deutlich krystallisirt, die Krystalle sehr klein, aufgewachsen oder in Drusen versammelt, theils in den mannigfaltigsten Gruppirungsformen, als zähnig, drathhaar-, moos-, baumförmig, gestrickt, ästig, in Blechen, Platten, angeflogen, auch derb und eingesprengt, so wie häufig secundär in stumpfeckigen Stücken, platten Körnern, als Sand und Staub.

Das Gold kommt zwar an vielen Orten, aber in sehr ungleichmässiger Vertheilung und vorzüglich in Begleitung von Quarz, Schwefelkies und Brauneisenstein (Pacos) vor, und die Feldspath- und Hornblendegesteine der sogenannten Uebergangsformation scheinen ursprünglich seine allgemeine Lagerstätte zu bilden. — Auf Gängen der Grünsteine und Syenitporphyrformation von Ungarn und Siebenbürgen (Kremnitz, Schemnitz, Nagyag, Zalathna, Offenbanya), so wie vor Antioquia und Choco in Südamerika; auf Quarz- und Eisenerzgängen im Gebiete der Grünsteinformation zwischen den Flüssen Yaskin und Katawa in Nordcarolina, und in gleicher Weise auf der Insel Aruba bei Kuracao; auf Gängen der Grauwacken- und Thonschieferformation von Neuspanien, Mexiko, Peru und Beresovsk; auf Lagern zu Pösing und Magurka in Ungarn, Rauris und Schellgaden in Salzburg; in Porphyr und Grünstein eingesprengt zu Vöröspatak in Siebenbürgen; im biegsamen Sandstein und im Eisenglimmerschiefer zu Villaricca, Mattogrosso und Tejuco in Brasilien.

Im Schuttlande und im Sande der Flüsse, als Waschgold, zum Theil mit Diamant, Zirkon, Platin, in den bereits genannten Gegenden, zumal in Brasilien (in einem mit Grünstein- und Syenit-Fragmenten gemengten eisenschüssigen Sand und Thon, Cascalho genannt), Peru, Mexiko, Chili, auf der Insel Aruba, ferner in Nordcarolina, auf einem, 80 — 100 Meilen im Durchmesser haltenden Raume; mit

Platin, Osmiridium am nördlichen und östlichen Abfall des Ural längs einer Strecke von 150 Meilen, zumal zwischen Nevianski und Nischnei Tagil; zu Ohlapian in Siebenbürgen; im Binnenlande und an einigen Küstenländern Africas. — In geringeren Quantitäten, zum Theil nur in Spuren, fand oder findet sich Gold primitiv zu Eula in Böhmen, Tilkerode und Rammelsberg am Harz (am letztern Orte ausserordentlich fein in der Erzmasse vertheilt), im Schwarzagrund bei Rudolstadt, am Hundsrück, im Zillerthal in Tyrol, bei la Garsette in Frankreich, Kongsberg in Norwegen, Aedelfors in Schweden, und als Waschgold in der Donau, Isar, im Rheine und andern Flüssen, auch am Hundsrück etc.

Das Gold wird, je nach der verschiedenen Art seines Vorkommens, theils durch bergmännische Arbeiten, theils, und bei weitem am häufigsten, durch Waschen gewonnen (Waschgold). Es zeichnet sich durch Schönheit der Farbe, lebhaften Glanz, grosse Dehnbarkeit und Beständigkeit vor den meisten übrigen Metallen sehr aus. Seine wichtigste Anwendung ist die zum Vermünzen, zu welchem Behufe man dasselbe mit Silber, häufiger mit Kupfer legirt. Ausserdem wird das Gold zu den verschiedenartigsten Schmucksachen, Geräthschaften, zum Fassen der Edelsteine, zum Wirken von Borden, Stoffen etc., als zinnsaures Oxyd (Goldpurpur) zur Porzellanmahlerei, zum Vergolden etc. angewendet.

5. Gattung. Goldsilber.

Syn. Güldisch Silber; Elektrum.

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind Hexaëder, Octaëder etc. wie beim Golde und ausserdem findet es sich, wie dieses, in platten Körnern etc. Dehnbar und geschmeidig. — Spec. Gewicht = 12,66 — 14,8 und darüber. — Farbe mehr oder weniger goldgelb, messinggelb etc. — Metallglanz.

Zusammensetzung. Diese ist nach Boussingault, der eine ganze Reihe von Analysen unternommen hat, sehr verschieden, findet aber stets nach bestimmten Verhältnissen statt. Dies ist jedoch, wie wir schon beim Golde bemerkten, sicher nicht der Fall. Die Analysen gaben folgende Resultate: (1) Var. von Santa Rosa de Ojos; (2) Var. von Marmato; (3) Var. von Ojos-Achas; (4) Var. von Malpaso sämmtlich in Columbien, anal. von Boussingault; (5) Var. von Siränowski am Ural; (6) Var. von Veröspatak in Siebenbürgen, anal. von G. Rose:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Gold	64,93	73,45	84,5	88,24	60,98	60,49
Silber	35,07	26,48	15,5	11,76	38,38	38,74
Kupfer	—	—	—	—	—	Spur
Eisen	—	—	—	—	0,33	Spur
	100,00	99,93	100,0	100,00	99,69	99,23

Das Vorkommen des Goldsilbers ist im Allgemeinen dasselbe wie das des Silbers.

6. Gattung. Gediegen Silber.

Syn. Hexaëdrisches Silber, *M.*; Argent natif, *Hy.*; Hexahedral Silver, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind: 1) das Hexaëder, Fig. 13, herrschend; 2) das Octaëder, Fig. 1; 3) das Ikositetraëder $^0/_8$, Fig. 7; 4) dasselbe mit den Octaëderflächen, Fig. 8; 5) das Hexaëder mit den Octaëderflächen, Fig. 14; 6) das Octaëder mit den Hexaëderflächen, Fig. 16; 7) das Octaëder o und das Ikositetraëder $^0/_8$, Fig. 10. — Die Krystalle sind häufig den Verzerrungen unterworfen, welche durch einseitige Verkürzung oder Verlängerung, so wie durch unvollzähliges Auftreten der Flächen zum Vorschein kommen. — Zwillingskrystalle selten; die Individuen in einer Octaëderfläche verbunden. — Oberfläche, oft uneben, rauh oder gestreift.

Theilbarkeit, nicht beobachtet, vielleicht octaëdrisch. — Bruch, hackig. — Dehnbar und geschmeidig. — Härte = 2,5 — 3. — Gewicht = 10,3 — 10,5. — Farbe, silberweiſs, auf der Oberfläche oft gelb, braun oder schwarz angelaufen. — Strich, glänzend. — Metallglanz.

Zusammensetzung im reinsten Zustande nur Silber, Ag, gewöhnlich aber Spuren von Kupfer, Antimon und Arsenik enthaltend, welches letztere namentlich in den leicht anlaufenden Var. vorhanden seyn soll.

V. d. L. auf Kohle schmilzt es, bleibt lange rothglühend und überzieht sich zuweilen beim Abkühlen mit graulichem Oxyd. — Mit hydrothionsaurem Ammoniak befeuchtet, wird ein blankes Stück sogleich schwarz gefärbt. — In Salpetersäure ist es leicht mit Brausen und Entwickelung von

Salpetergas auflöslich. Die Auflösung färbt die Haut schwarz und giebt mit Salzsäure ein reichliches Präcipitat von Chlorsilber.

Die Var. dieser Gattung finden sich fast immer, aber selten deutlich krystallisirt; die Krystalle sind meist klein, oft bis zur Verunstaltung verzerrt, und gewöhnlich gruppirt in den mannigfaltigsten Gruppirungsformen regulärer Individuen, als: zähnig, drath- und haarförmig, baumförmig, moosartig, gestrickt, in Platten, Blechen, Blättchen, angeflogen, mit Eindrücken, auch derb und eingesprengt, in stumpfeckigen Stücken und Körnern.

Das gediegene Silber findet sich vorzüglich auf Gängen im ältern Gebirge, mit Kalkspath, Schwerspath, Dolomit, Flussspath und Quarz; Freiberg (Himmelsfürst, hier zuweilen centnerschwere Massen, Hoffnung Gottes), Schneeberg, Marienberg, Annaberg, Johann-Georgenstadt (hier angeblich auf St. Georg einmal eine Masse von 100 Zentnern), Joachimsthal, Przibram; Andreasberg am Harz, Wittichen und Wolfach in Baden; Klausen in Tyrol; Sala in Schweden, Kongsberg in Norwegen (hier oft in sehr bedeutend grossen Massen); Allemont und Markirchen in Frankreich; Felsäbanya und Kapnik in Siebenbürgen, Schlangenberg in Sibirien; Peru, Mexiko (Guanaxuato, Zacatecas, Katorce), Chili. — Im Flözkalk auf einem Lager von Braun-Eisenstein, fein eingesprengt in den Gruben von Pasco.

Die allgemeinste und wichtigste Anwendung des Silbers ist jene zu Münzen. Nur selten wird es dazu rein, sondern gewöhnlich mit Kupfer legirt benutzt. Ausserdem dient es zu Schmucksachen und Geräthschaften sehr manigfacher Art, zum Versilbern des Kupfers, seltner des Eisens etc., als salpetersaures Silberoxyd (Höllenstein) in der Chirurgie etc.

7. Gattung. Antimonsilber.

Syn. Prismatisches Antimon, *M.*; Silberisches Markas-Metall, oder Silberantimon, *Br.*; Spiefsglassilber, *W.*; Argent antimonial, *Hy.*; Discrase, *Bd.*; Prismatic Antimony or Antimonial-Silver, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig (1). Die Krystalle sind verticale Prismen mit dem Seitenkantenwinkel = 118° 4′, mit der zweiten Seitenfläche und in der Endigung mit einem Rhombenoctaëder und mit dem zweiten horizontalen

(1) Dies ist die Meinung von Weiss, G. Rose, Mohs, Haussmann und unsere eigene; Hauy und Breithaupt sehen das Krystallsystem als 3- und 1axig an.

Prisma; scheinbar ein hexagonales Prisma mit dodecaëdrischer Zuspitzung, ähnlich Fig. 93. Die zweite Seitenfläche und das zweite horizontale Prisma dehnen sich oft aus und letztere erscheinen als Zuschärfung. Oft tritt auch die gerade Endfläche hinzu, oder sie herrscht in der Endigung ganz vor. — Das Krystallsystem hat grosse Aehnlichkeit mit denen des Arragonites, Strontianites u. m. a. — Nicht selten sind Zwillinge, deren Individuen in einer Prismenfläche g verbunden sind. Die Zusammensetzung wiederholt sich häufig, und zwar sowohl mit durchgängig parallelen, als mit geneigten Zusammensetzungsflächen, wodurch ganz ähnliche aggregirte Krystalle entstehen, wie bei Arragonit und Weifsbleierz. — Oberfläche der verticalen Prismen vertical gestreift.

Theilbarkeit, nach der geraden Endfläche und nach dem zweiten horizontalen Prisma, deutlich; vertical prismatisch unvollkommen. — Bruch, uneben. — Spröde in geringem Grade; fast milde. — Härte = 3,5. — Gewicht = 9,4 bis 9,8. — Farbe, silberweifs, auf der Oberfläche gelb, grau oder schwarz angelaufen. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse der Var. von Wolfach von Klaproth:

Silber	76,0	Formel:
Antimon	24,0	Ag^2 Sb.
	100,0	

V. d. L. schmilzt es sehr leicht, beschlägt die Kohle mit Antimonrauch und giebt nach längerem Blasen ein geschmeidiges Silberkorn. In Salpetersäure ist es auflöslich und hinterläfst einen gelblichen Rückstand. Die Auflösung giebt mit Salzsäure ein starkes Präcipitat von Chlorsilber. Der Rückstand löst sich in Salzsäure auf und giebt mit hydrothionsaurem Ammoniak ein orangefarbenes Präcipitat von Schwefelantimon.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle einzeln ein und auf-, auch durcheinander gewachsen, theils in dünnen Platten, knollig, nierförmig, derb und eingesprengt in körniger und strahlig-blättriger Zusammensetzung. — Auf Gängen im ältern Gebirge, zu Andreasberg am Harz, ehemals sehr ausgezeichnet

zu Wolfach in Baden; ferner zu Quadalcanal in Spanien, Allemont in Frankreich.

Wird als Silbererz benutzt.

Das Arseniksilber von Andreasberg und Quadalcanal ist ein inniges Gemenge von Arsenik oder Arsenikkies und Antimonsilber, und nur durch seine kolbenförmige und nierförmige Gestalt, krummschalige Zusammensetzung und Neigung zum schwarz Anlaufen vom Antimonsilber unterschieden.

8. Gattung. Gediegen Quecksilber.

Syn. Flüssiges Mercur, *M.*; Gediegenes Merkur, *Br.*; Mercure natif, *Hy.*; Liquid native Mercury, J.

Flüssig, daher gestaltlos, oder nur in der Form von Tropfen. — Gewicht = 13,5 — 13,6. — Zinnweifs. — Starker Metallglanz. — Starr bei — 39,5° C. und dann in Octaëdern krystallisirend. — Bei 360° C. siedend.

Zusammensetzung im reinsten Zustande Quecksilber Hg, enthält zuweilen Amalgam aufgelöst.

V. d. L. ohne Rückstand verflüchtigend. — Mit concentrirter Salpetersäure übergossen wird es sogleich auf der Oberfläche gelblich und es scheiden sich gelblichweisse Flocken ab. Nach einiger Zeit beginnt es mit Entwickelung rother Dämpfe lebhaft zu brausen und löst sich ohne Beihülfe der Wärme vollkommen auf. Wird die Auflösung einige Zeit gekocht, so bringt Kalilauge ein gelbes, Salzsäure aber kein Präcipitat hervor. — Salzsäure greift das metallische Quecksilber fast gar nicht an.

Die Var. dieser Gattung finden sich eingesprengt und in Tropfen, theils in den Höhlungen und Drusenräumen des Zinnobers, theils auf Spalten und Klüften von Thonschiefer oder rothen Sandstein mit Schwefelkies, Schwerspath, Quarz. Idria in Krain, Almaden in Spanien, Horzowitz in Böhmen, Wolfstein, Mörsfeld und Moschellandsberg in Zweibrücken, Sterzing in Tyrol, Delach in Kärnthen, Heancavelica in Peru, China.

Das Quecksilber wird in der Heilkunde, im Hüttenwesen bei der Amalgamation, zur Spiegelfabrikation, zur Anfertigung von Thermometern, Barometern etc., in der Chemie, beim Vergolden etc. benutzt.

9. Gattung. Natürliches Amalgam.

Syn. Dodekaëdrischer Merkur, *M.*; Merkurisches Silber, *Br.*; Mercure argental, *Hy.*; Amalgame, *Bd.*; Dodecahedral Mercury or Native Amalgam, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind: 1) Dodecaëder, Fig. 4, vorherrschend; 2) das Dodecaëder mit den Octaëderflächen, Fig. 3; 3) das Dodecaëder d mit den Ikositetraëderflächen $^{o}/_{2}$, Fig. 5; 4) die vorhergehende Combination und das Hexakisoctaëder, Fig. 11. — Oberfläche, glatt und glänzend, oft geflossen, daher die Kanten und Ecken abgerundet.

Theilbarkeit, schwache Spuren nach dem Dodecaëder. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde, in geringem Grade. — Härte = 3 — 3,5. — Gewicht = 13,7 bis 14,1. — Silberweifs. — Metallglanz. —

Zusammensetzung nach Klaproth's Analyse der Var. von Moschellandsberg:

Quecksilber	64,0	Formel:
Silber	36,0	$Ag\,Hg^2$
	100,0	

V. d. L. im Kolben kocht und spritzt es, giebt Quecksilber und hinterläfst eine etwas aufgequollene Silbermasse, welche auf Kohle zum Silberkorn schmilzt. — In Salpetersäure leicht auflöslich. — Mit Königswasser gekocht wird es zersetzt und scheidet Chlorsilber aus. Die Auflösung giebt mit Kalilauge ein ockergelbes, mit Aetzammoniak ein weisses Präcipitat.

Die Var. dieser seltnen Gattung finden sich theils in vollkommenen, meist aufgewachsenen Krystallen, theils in dergleichen kugligen Massen, theils in Trümmern, Platten, angeflogen, derb und eingesprengt, mit Quecksilber und Zinnober am Stahlberge und zu Moschellandsberg in Zweibrücken, zu Almaden in Spanien, zu Szlana in Ungarn.

10. Gattung. Gediegen Antimon.

Syn. Rhomboëdrisches Antimon, *M.*; Antimoine natif, *Hy.*; Dodecahedral Antimony, *J.*

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Krystalle sind noch nicht beobachtet worden, jedoch kann man sie künstlich darstellen, wenn man geschmolzenes Antimon langsam abkühlen läfst.

Theilungsgestalt ein Rhomboëder mit dem Endkantenwinkel 116° 59′, mit der geraden Endfläche, die der letztern parallele Theilbarkeit ist sehr vollkommen und die der Rhomboëderflächen parallele minder vollkommen. — Bruch nicht wahrnehmbar. — Spröde, in geringem Grade. — Härte = 3 — 3,5. — Gewicht = 6,6 — 6,7. — Farbe, zinnweifs. Metallglanz.

Zusammensetzung im reinsten Zustande Antimon Sb; enthält aber Spuren von Silber, Eisen und Arsenik.

V. d. L. auf Kohle sehr leicht schmelzend und die Flamme blafsgrünlich färbend. Bis zum Glühen erhitzt fährt es lange fort zu glühen, ohne dafs man darauf bläst, und entwickelt dabei einen dicken weissen Rauch, der sich auf der Kohle und zuletzt um die Kugel in kleinen weissen perlmutterglänzenden Krystallen (von Antimonoxyd) anlegt, welche ein Netz um die Kugel bilden. Es läfst sich ohne Rückstand verbrennen. — Mit concentrirter Salpetersäure giebt es in der Wärme rothe Dämpfe und verwandelt sich in ein weisses Pulver. — Von Königswasser wird es mit Brausen aufgelöst. Die Auflösung wird von Schwefelwasserstoffgas orangefarben gefällt.

Die Var. dieser Gattung finden sich in eckig körnigen Aggregaten theils derb, theils in traubigen und nierförmigen Gestalten mit krumschaligen Ablösungen und unebener Oberfläche. Auf Gängen im Gneis und Thonschiefer mit Grau-, Roth- und Weifs- Antimonerz zu Allemont in Dauphiné, Andreasberg am Harze, Przibram in Böhmen, Sala in Schweden.

11. Gattung. Gediegen Tellur.

Syn. Gediegenes Silvan, *W.*; Rhomboëdrisches Tellur, *M.*; Tellure natif, *Hy.*; Native Tellurium, *J.*

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sollen Rhomboëder mit dem Endkantenwinkel = 115° 12 und mit der geraden Endfläche seyn.

Theilbarkeit, nach den Rhomboëderflächen. — Bruch, nicht wahrnehmbar. — Milde, in geringem Grade. — Härte = 2 — 2,5. — Gewicht = 6,1 — 6,4. — Farbe, zinnweifs. — Metallglanz. —

Zusammensetzung im reinsten Zustande Te, enthält aber etwas Eisen und Gold.

V. d. L. in einer offenen Röhre brennt es mit lichtgrüner oder blauer Flamme, raucht stark und beschlägt die Röhre grau; zufälliger Selengehalt ertheilt der ausströmenden Luft den bekannten Geruch. — Auf Kohle fliefst es schnell und um die Probe zeigen sich häufige Metallkügelchen, welche ganz fortgeblasen werden können. — In Salpetersäure ist es vollkommen lösbar.

Dieses höchst seltne Mineral fand sich in einzelnen eingesprengten Krystallen, oder kleinen derben Parthieen von körniger Zusammensetzung auf Gängen zu Facebay bei Salathra in Siebenbürgen.

12. Gattung. Gediegen Blei.

Syn. Plomb natif; Native Lead.

Gestalt: Drath-, haarförmig und dendritisch. — Geschmeidig und dehnbar. — Härte = 1 — 2. — Gewicht = 11 — 12. — Farbe, bleigrau, etwas abfärbend. — Metallglanz, besonders lebhaft auf geschnittenen Flächen.

Zusammensetzung im reinsten Zustande Pb.

V. d. L. schmilzt es leicht, kocht beim Weifsglühen, raucht, beschlägt die Kohle grünlichgelb und bedeckt sich beim Abkühlen mit gelbem, glänzendem Oxyd. — In Salpetersäure leicht auflöslich und wird durch Zink wieder metallisch gefällt.

Findet sich in kleinen rundlichen Massen in Bleiglanz, mit Mennig, Blende und Quarz, auf einem schmalen Gange, im Bergkalk, bei Alston in England; in röthlichgrauem, fein zerklüftetem Thonstein in alten Grubenbauen bei Carthagena in Spanien; in Blasen-

räumen vulkanischer Gesteine auf der Insel Madera; mit Bleiglanz verwachsen im Bett des Anglaize-Flusses in Nordamerika.

13. Gattung. Gediegen Wismuth.

Syn. Octaëdrisches Wismuth, *M.*; Bismuth natif, *Hy.*; Octahedral Bismuth, *J.*

Krystallsystem: Geneigtflächig-hemiëdrisch-regulär. Die Krystalle sind: 1) das rechte Tetraëder Fig. 25; 2) dasselbe mit den Flächen des linken, Fig. 30; 3) das rechte Tetraëder mit den Dodecaëderflächen, Fig. 31. — Die Krystalle sind meist verzerrt und uneben und ihre Oberfläche ist auch uneben.

Theilbarkeit, octaëdrisch, vollkommen. — Bruch, uneben von kleinem Korne. — Milde in hohem Grade, fast geschmeidig. — Härte = 2 — 2,5. — Gewicht = 9,6 — 9,8. — Farbe, röthlich-silberweifs, auf der Oberfläche grau oder roth und blau angelaufen. — Metallglanz.

Zusammensetzung im reinen Zustande Bi, enthält jedoch häufig Spuren von Arsenik. — V. d. L. in der Glasröhre äusserst wenig rauchend; die Probe umgiebt sich mit dunkelbraunem Oxyd. — Schmilzt schon in der Flamme eines Kerzenlichts; auf Kohle leicht und unter Aufwallen und Funkensprühen, zur Kugel; bei anhaltender Hitze sich verflüchtigend mit gelbem Beschlage der Kohle. — Lösbar in Salpetersäure; wird die Solution mit Wasser verdünnt, so erfolgt ein weisses Präcipitat.

Die Var. dieser Gattung finden sich deutlich krystallisirt, meist in baumförmigen und federartigen Gruppirungen, gestrickt, in Blechen, angeflogen, derb und eingesprengt. Auf Gängen im ältesten Gebirge, zumal im Gneis und Thonschiefer des Erzgebirges, zu Johann-Georgenstadt, Annaberg, Altenberg; Schneeberg, Joachimsthal, auch zu Bieber bei Hanau, Wittichen im Fürstenbergschen, Löling in Kärnthen, Modum in Norwegen, an mehren Punkten von Schweden, in den Pyrenäen, in Connecticut.

Wismutherze kommen im Allgemeinen nur in geringer Menge vor und nur das gediegen Wismuth ist hin und wieder Gegenstand bergmännischer Gewinnung, wie z. B. in Sachsen. Da das Metall leichtflüssiger als alle andern ist, so wird es bei manchen Legierungen (Schnellloth, Rose'sche Komposition) angewendet.

14. Gattung. Gediegen Kupfer.

Syn. Octaëdrisches Kupfer, *M.*; luivre natif, *Hy.*; Octahedral Copper, J.

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. — Die Krystalle sind: 1) das Octaëder, Fig. 1; 2) das Hexaëder, Fig. 13; 3) das Dodecaëder Fig. 4; 4) das Tetrakishexaëder d/2, Fig. 22; 5) das Hexaëder mit den Octaëderflächen, Fig. 14; 6) das Octaëder mit den Hexaëderflächen, Fig. 16; 7) das Hexaëder mit den Octaëder- und mit den Dodecaëderflächen, Fig. 18; 8) die vorhergehende Combination mit den Tetrakishexaëderflächen. — Zwillingskrystalle, deren Individuen parallel einer Octaëderfläche verbunden sind. Sind beide Individuen in der Richtung der Umdrehungsaxe verkürzt, so erscheinen die Zwillinge, von dem Tetrakishexaëder als Hexagondodecaëder, weil die beiderlei Kanten in dieser Gestalt gleich grofs sind. — Oberfläche, meist uneben, eingedrückt; die Krystalle selbst gewöhnlich sehr verzerrt.

Theilbarkeit, nicht beobachtet. — Bruch, hackig. — Dehnbar und geschmeidig. — Härte = 2,5 — 3. — Gewicht = 8,3 — 9. — Farbe, auf der Oberfläche oft gelb oder braun angelaufen. — Metallglanz.

Zusammensetzung im reinsten Zustande Cu. — V. d. L. auf der Kohle schmelzbar. Die geschmolzene Kugel überzieht sich beim Abkühlen mit schwarzem Oxyd. Mit concentrirter Salpetersäure übergossen braust es, entwickelt rothe Dämpfe und löst sich ohne Einwirkung der Wärme zur blauen Flüssigkeit auf. — Auch dem Aetzammoniak ertheilt es nach einiger Zeit eine blaue Farbe.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt (so zumal ausgezeichnet aus Sibirien, Kornwall, vom Westerwald und von der Faroërinsel Maalsöe), die Krystalle oft verzogen, verdrückt, und durch einander gewachsen; theils in baum-, stauden-, moos-, drathförmigen, ästigen Zusammensetzungen, auch in Platten, angeflogen, derb, eingesprengt, in eckigen Stücken und Körnern. — In den Gebirgen aller Formationen auf Gängen und Lagern mit Rothkupfererz, Malachit, Quarz und Brauneisenstein. Kamsdorf in Thüringen, Rheinbreitenbach und Oberstein, Siegen und Eiserfeld, Grube Käusersteimel auf dem Westerwald, Libethen in Ungarn, Kornwall, Schottische

Inseln, Maalsöe, Sandöe u. a. Faröer, mehre Kupferwerke Schwedens und Norwegens, Chessy in Frankreich, Sibirien, China, Japan, Konnecticut, Hudsonsbai und andern Gegenden.

Das Kupfer ist ein vortreffliches, leicht zu bearbeitendes und für Künste und Gewerbe höchst wichtiges Metall, welches jedoch gröfstentheils aus Erzen gewonnen wird. Es wird zu Münzen und zu einer so grossen Menge von Gegenständen verarbeitet, dafs es hier schon zu weit führen würde, nur die wichtigsten anzuführen. Es ist der Hauptbestandtheil sehr vieler und wichtiger Legierungen, von denen wir nur das Messing und das Glockenmetall nennen. Auch wird fast alles zu Münzen, so wie in den Künsten und zum Gebrauch verarbeitete Silber, mit Kupfer legirt.

15. Gattung. Gediegen Arsenik.

Syn. Rhomboëdrisch Arsenik, *M.*; Gediegen Arsen, *Br.*; Arsenic natif, *Hy.*; Nativ Arsenic, *J.*

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind Rhomboëder mit dem Endkantenwinkel = 114° 26′ und das nächst schärfere Rhomboëder = 85° 26′. — Theilbarkeit, nach den beiden Rhomboëdern und nach der geraden Endfläche, unvollkommen. — Bruch, uneben und feinkörnig. — Spröde und wenig geschmeidig. — Härte 3,5. — Gewicht = 5,7 — 6. — Farbe, weifslich bleigrau, doch sehr bald graulichschwarz anlaufend (durch Bildung von Oxydul). — Metallglänzend.

Zusammensetzung im reinsten Zustande As, jedoch zufällig etwas Antimon, auch Spuren von Silber und Gold enthaltend.

V. d. L. im Kolben sublimirt es vollständig als ein metallischer, krystallinischer, graulichweisser Beschlag. — Auf Kohle verfliegt es mit starkem Knoblauchgeruch ohne zu schmelzen. Mit concentrirter Salpetersäure entwickelt das Pulver rothe Dämpfe, in der verdünnten ist es leicht auflöslich mit Ausscheidung von arsenichter Säure. Die Auflösung giebt mit hydrothionsaurem Ammoniak ein citrongelbes Präcipitat.

Die Var. dieser Gattung finden sich sehr selten in deutlich erkennbaren Krystallen, meist in traubigen, nierförmigen und stalaktischen Gestalten von körniger bis dichter Textur, schaliger Zusammensetzung und gekrönter Oberfläche, selten von undeutlich stänglicher oder fasriger Textur; auch in Platten, derb und eingesprengt.

Auf Gängen, zumal Gangkreuzen, im ältern, selten im neuern Gebirge, noch seltner auf Lagern. Freiberg, Schneeberg, Marienberg, Annaberg und Joachimsthal im Erzgebirge, Andreasberg am Harz, Wittichen im Schwarzwalde, Allemont in Dauphiné, Markirchen im Elsafs, Kongsberg in Norwegen, Kapnik in Siebenbürgen; Orawitze im Bannat.

Das Arsenik - Oxyd (weisses Arsenik), ein schnell tödtendes Gift für alle Thiere wird theils aus Gediegen Arsenik, theils aus Arsenikkiesen gewonnen, wo diese häufig vorkommen, theils erhält man es als Nebenproduct beim Rösten von Kobalt und andern arsenikalischen Erzen. Es wird in der Heilkunde, zu verschiedenen Metallgemischen, z. B. zum weissen Kupfer, in der Färberei zur Erhöhung der Farben, in der Schriftgiesserei und Lederbereitung, zu weisser Farbe bei Glasflüssen, zum Bewahren ausgestopfter Thiere gegen die Fäulnifs, zur Schmelzung des Platins, um dasselbe zu reinigen und um die Bearbeitung zu erleichtern etc. angewendet.

Hierher gehört wahrscheinlich Breithaupts Arsenikglanz, von der Grube Palmbaum bei Marienberg, in welchem Karsten 96,78 Arsenik und 3,00 Wismuth fand.

16. Gattung. Gediegen Eisen.

Syn. Oktaëdrisches Eisen, *M.*; Fer natif, *Hy.*; Octahedral Iron, J.

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind Octaëder, wie dies die künstlichen des Roheisens und die Widmanstättenschen Figuren andeuten. — Theilbarkeit, vielleicht spurenweis nach dem Octaëder. — Bruch, hackig. — Dehnbar und geschmeidig. — Härte = 5 — 6. — Gewicht = 6 — 7,8. — Farbe, stahlgrau, auf der Oberfläche schwarz anlaufend. — Metallglanz. — Stark magnetisch.

Zusammensetzung im reinsten Zustande Fe, enthält aber gewöhnlich 1 — 3,5 pCt. Nickel, auch Spuren von Kobalt, Chrom und Schwefel.

V. d. L. unschmelzbar oder nur in sehr dünnen Blättchen an den Kanten sich rundend. — In Salzsäure leicht auflöslich.

Die Var. dieser Gattung finden sich als Meteoreisen, theils in ästigen und löcherigen, Olivin haltigen Massen, theils eingesprengt

in den Meteorsteinen, oder als tellurisches Eisen in Körnern, derb und eingesprengt.

Merkwürdige Meteoreisenmassen sind: Die von Pallas bei Krasnojarsk am Jenisei aufgefundene, 1400 Pfund, in Mexiko bei Villa nueva de Huaxuquilla mehre Massen von 20 — 30 Centnern; bei Olumba in Peru (Provinz Choco) eine Masse von 300 Centnern; am Bache Bendego in Brasilien eine Masse von 14000 Pfd.; am Rothen Flufs in Nordamerika eine von 3000 Pfd. Kleinere Massen in Polen, Ungarn, Mailand u. a. O. Ausserdem enthalten die meisten Meteorsteine eingesprengtes Eisen.

Für das tellurische Eisen wurde in neuerer Zeit ein merkwürdiges Vorkommen in dem Kanaangebirge, 1½ Meile von South-Meetinghouse in Connecticut durch Barral entdeckt; es bildet eine dünne Schicht in Glimmerschiefer, hat krystallinische Textur, enthält Quarz eingesprengt und sieht fast aus wie Graphit. Andere Fundorte von angeblich gediegenem Eisen sind Grosse, Kamsdorf in Thüringen, Platten in Böhmen, Grenoble in Frankreich, Miedzana Gera in Siebenbürgen, der Ural.

Meteorstein (Aerolith). Rundliche Massen aus mancherlei metallischen, erdigen und andern Bestandtheilen (zackiges, zähniges und eingesprengtes Gediegen Eisen; Theilchen von Augit, Labrador, Leberkies, Olivin u. s. w.) gemengt. Innen graulichweifs, aschgrau und erdig im Bruche, aussen mit bräunlichschwarzer, schlackiger Rinde. — Die Grundmasse weich; die Rinde Glas ritzend. Wirkt stark auf die Magnetnadel. Gewicht = 3,43 — 3,7. V. d. L. überdecken sich die Bruchstücke mit schwarzer Rinde und fliessen an den Ecken zu schwarzem Schmelz. — Berzelius fand einen, angeblich in Mazedonien gefallenen Meteorstein als Gemenge aus Nickeleisen, Magnetkies, einem durch Salzsäure leicht zersetzbaren, in seinem Bestande dem Olivin ähnlichen Mineral, und als Gemenge der Silikate von Alkali, Thon-, Kalk- und Talkerde, Eisenoxyd und Manganoxydul. Shepard zerlegte einen in Virginien gefallenen Meteorstein mechanisch und chemisch; er enthielt: a) eisenreichen Olivin (ohngefähr ⅔ der Masse ausmachend), b) Labrador, c) Apatit (?), d) metallisches Eisen mit 6,1 Procent Nickel und e) ein krystallisirtes Schwefeleisen. — Die Meteorsteine fallen mit einem Feuermeteore, unter heftigem Getöse, meist erhitzt, und mit unverkennbaren Spuren vorhergegangenen Schmelzens, aus der höhern Atmosphäre, und stammen wahrscheinlich aus dem allgemeinen Weltraume ab. — Auffal-

lend ist die Aehnlichkeit mancher Meteorsteine z. B. des von Juvenas mit gewissen Doleriten (Island).

Hier über die Anwendung des Eisens etwas zu sagen, erscheint uns überflüssig.

VI. Ordnung der geschwefelten Metalle.

I. Familie des Schwefelkieses.

1. Gattung. Schwefelkies.

Syn. Hexaëdrischer Eisenkies, *M.*; Gemeiner Schwefelkies, *Br.*; Eisenkies, *L.*; Fer sulfuré, *Hy.*; Pyrite, *Bd.*; Hexahedral Iron-Pyrites, J.

Krystallsystem: Parallelflächig hemiëdrisch regulär. Die Krystalle sind: 1) das Hexaëder, Fig. 13; 2) das Octaëder, Fig. 1; 3) das Ikositetraëder, Fig. 6; 4) das rechte Hemitetrakishexaëder, Fig. 45; 5) das rechte Hemioctakishexaëder sr, Fig. 42; 6) Combination des rechten Hemioctakishexaëders s und des Hexaëders a, ersteres vorherrschend, Fig. 43; 7) Comb. des rechten Hemitetrakishexaëders d/2 und des rechten Hemioctakishexaëders s, Fig. 47; 8) Comb. des rechten Hemitetrakishexaëders d/2 und des Octaëders, Fig. 48; 9) Comb. des rechten Hemitetrakishexaëders d/2 und des Hexaëders a, letzteres vorherrschend, Fig. 49. — Ausserdem finden sich eine ganze Reihe anderer Combinationen, da das Krystallsystem des Schwefelkieses sehr entwickelt ist, die wir jedoch nicht aufführen, indem die obigen die hauptsächlichsten und gewöhnlichsten sind. — Zuweilen erscheinen Zwillinge, deren Individuen eine gemeinschaftliche Hauptaxe haben, und von denen das eine

gegen das andere um 90° verdreht ist. Es sind also Durchkreutzungszwillinge, gebildet aus zwei complementären hemiëdrischen Gestalten oder Combinationen. Sind die Individuen Hemitetrakishexaëder, so erscheinen die Zwillinge wie Fig. 111, an welchen die Schroffirung des einen Individuums zunächst zur leichtern Unterscheidung der hervorspringenden Theile beider Individuen dienen soll, wiewohl auch in der Natur dergleichen Streifungen vorkommen. Auch von den Individuen Fig. 47 kommen schöne Zwillinge vor. — Oberfläche der Hexaëder und Hemitetrakishexaëders häufig gestreift; kleine Flächen bisweilen zugerundet.

Theilbarkeit nach dem Hexaëder und Octaëder, in verschiedener Vollkommenheit; zuweilen beide höchst unvollkommen und kaum zu entdecken. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 6 — 6,5. — Gewicht = 4,9 — 5,1. — Farbe, speisgelb, zuweilen in das goldgelbe geneigt; oft braun, selten bunt angelaufen. — Strich, bräunlichschwarz. — Metallglanz. — Nicht magnetisch.

Zusammensetzung: $\overset{\prime\prime}{Fe}$, oder

Schwefel	54,25
Eisen	45,75
	100,00

in hinlänglich genauer Uebereinstimmung mit den vorhandenen Analysen. — Die meisten Var. verwittern nicht; einige jedoch zeigen grosse Neigung zur Umwandlung in Brauneisenstein. Manche Eisenkiese halten Spuren von Gold, Silber und Silicium.

V. d. L. auf Kohle in der Oxydationsflamme brennt er mit bläulicher Flamme und entwickelt einen starken Geruch nach schweflichter Säure, in der Reductionsflamme schmilzt er zu einer schwärzlichen metallischen Kugel, welche aus dem Feuer genommen, einige Zeit roth glüht, dann eine unebene, öfters krystallinische Oberfläche erhält und stark vom Magnet gezogen wird. — Im Kolben giebt er Schwefel und den Geruch von schweflichter Säure und von Schwefelwasserstoffgas. Das Pulver wird von der Salzsäure nur we-

nig angegriffen. Von der Salpetersäure wird es mit Entwickelung von Salpetergas und Ausscheidung von Schwefel zur gelblichrothen Flüssigkeit aufgelöst.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils und sehr häufig krystallisirt, die Krystalle einzeln aufgewachsen oder zu aufgewachsenen kuglichen, halbkugligen und treppenförmigen Krystallgruppen so wie zu Drusen verbunden; theils in körnigen bis dichten Zusammensetzungen, als Ueberzugspseudomorphosen nach Quarz, Schwerspath, Kalkspath, in den Formen von Ammoniten, Terebratuliten, Orthoceratiten, Nautiliten u. a., auch zellig, nierförmig, knollig, derb und eingesprengt.

Der Schwefelkies bildet sowohl im Gestein eingewachsen, als auf Lagern und Gängen fast aller Formationen die allgemeinst verbreitete metallische Substanz, weshalb nur einige der wichtigsten Fundorte angegeben werden können. — Insel Elba, Sardinien, Traversella und Brosso in Piemont, Monte Chiedro im Bagnothal, Gotthard, Campo longo und Schipsius im Tremolathal, Pfitsch und Klausen in Tyrol, Rauris in Salzburg, Ellwangen und Boll in Würtemberg, Freiberg und Schneeberg im Erzgebirge, Potschappel bei Dresden, das Siegensche, Saynsche und Dillenburgsche auf dem Westerwalde; Minden in Westphalen; Schemnitz und Kremnitz in Ungarn; Arendal und Röraes in Norwegen; Fahlun und Aedelfors in Schweden, Berosovsk in Sibirien, Grönland, Brasilien.

Der Schwefelkies wird zur Bereitung von Schwefel, Vitriol und Alaun, zur Röstung der zu amalgamirenden Silbererze, als Zuschlag zu manchen strengflüssigen Erzen bei der sogenannten Roharbeit auf Silberhütten etc., benutzt, ausserdem aber zu manchen Ornamenten etc. verarbeitet.

2. Gattung. Binarkies, *Weiſs.*

Syn. Prismatischer Eisenkies, *M.* und *Br.*; Rhombischer Eisenkies, *N.*; Strahlkies, *L.*; Fer sulfuré blanc, *Hy.*; Sperkise, *Bd.*; Prysmatic Iron-Pyrites, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Grundgestalt ein Rhombenoctaëder, Fig. 81, welches zuweilen selbstständig auftritt. Die wichtigsten Combinationen sind; 1) das verticale Prisma M 106° 2′, das Hauptoctaëder h, das erste horizontale Prisma g = 66° 28′ (über P), das zweite l = 80° 0′, die gerade Endfläche P, Fig. 304. An manchen Combinationen dieser Art herrschen die horizontalen Prismen g und besonders l vor und diese haben einen gänzlich andern

Habitus. 2) Das vertikale Prisma M, die horizontalen Prismen g und l, die gerade Endfläche P, das stumpfere zweite horizontale Prisma r = 136° 40′, Fig. 305. 3) Das vertikale Prisma M, die gerade Endfläche P, das zweite horizontale Prisma r, Fig. 306. Dies ist die gewöhnliche Form der Individuen des Kammkieses. Oft sind die Flächen M s förmig ausgeschweift. 4) Das vertikale Prisma M, die zweiten horizontalen Prismen l und r und die gerade Endfläche P, Fig. 307. So hat man sich die Individuen des Speerkieses vorzustellen. 5) Das vertikale Prisma M, das zweite horizontale Prisma l, das erste g, die gerade Endfläche P, die Individuen in Fig. 309. — Die Oberfläche von r und P stark nach der kurzen Diagonale gestreift, daher die Flächen beider Gestalten nicht selten in krummflächig verlaufender oscillatorischer Combination verbunden; h oft uneben oder drusig, g und l glatt. — Grosse Neigung zur Zwillingsbildung nach folgenden zwei Gesetzen: 1) Zusammensetzungsfläche parallel, Umdrehungsaxe senkrecht auf einer Fläche von M. Zwillinge dieser Art kommen häufig am Speerkies vor, Fig. 308. Bei drei Individuen bleibt ein leerer Winkelraum von 138° 6′, bei vier Individuen, wie in der Abbildung, ein dergleichen von 64° 8′ übrig, so dafs ein fünftes Individuum keinen Raum zu seiner vollständigen Ausbildung vorfindet. Die stets vorhandene Streifung von P und r läfst die Gränzen der einzelnen Individuen in allen diesen Zusammensetzungen sehr deutlich erkennen, während die Flächen gewöhnlich mehr glatt erscheinen. Der einspringende Winkel der Flächen M je zweier benachbarter Individuen beträgt 147° 56′, ist aber nicht immer wahrzunehmen. — 2) Zusammensetzungsfläche parallel, Umdrehungsaxe senkrecht auf einer Fläche von g. Diese Zusammensetzung findet gewöhnlich bei solchen Krystallen statt, welche bereits nach dem ersten Gesetz verbunden sind. Fig. 309 stellt einen dergleichen, nach beiden Gesetzen gebildeten Vierling oder Doppelzwilling dar; der einspringende Winkel der Flächen P und P″ oder P′ und P‴ beträgt 113° 32′.

Theilbarkeit nach M, ziemlich deutlich, nach l spurensweis. — Bruch, uneben. — Spröde. — Härte = 6

— 6,5. — Gewicht = 4,6 — 4,9. — Farbe, graulich- oder grünlich-speisgelb. — Strich, schwarz. — Metallglanz. — Nicht magnetisch.

Zusammensetzung: $\ddot{\mathrm{F}}\mathrm{e}$, also identisch mit der des Schwefelkieses, jedoch soll den strahligen und dichten Var. etwas $\dot{\mathrm{F}}\mathrm{e}$ innig beigemengt seyn, welches die Verwitterbarkeit derselben herbeiführt, indem es zwar nicht für sich, wohl aber in Berührung mit dem elektronegativern $\ddot{\mathrm{F}}\mathrm{e}$ und bei Zutritt von Luft und Feuchtigkeit, in einfach schwefelsaures Eisenoxydul verwandelt wird, nach dessen Ausziehung ein aufgelockerter, morscher Rückstand von $\ddot{\mathrm{F}}\mathrm{e}$ zurückbleibt.

V. d. L. verhält er sich im Allgemeinen wie der Schwefelkies, auf Kohle geben einige Var. ein Metallkorn mit krystallinisch drusiger Oberfläche. — Auf nassem Wege wie Schwefelkies.

Die Varietäten dieser, mehr den jüngern als ältern Gebirgen eigenthümlichen Gattung werden gewöhnlich folgendermassen eingetheilt:

1. Strahlkies; einfache (nicht zwillingsartig zusammengesetzte), aber gewöhnlich zu mancherlei freien und aufgewachsenen Gruppen verbundene Krystalle, ähnlich Fig. 81, 304 und 305; diese Gruppen zeigen kugliche, traubige, nierförmige, stalaktitische, knollige Gestalten von drusiger Oberfläche, strahligem bis fasrigem Bruche und zum Theil krummschaliger Ablösungen. — Freiberg und Memmendorf im Erzgebirge, Libschitz, Teplitz und Joachimsthal in Böhmen; Derbyshire, Condé in Frankreich.

2. Speerkies; so heissen die speerspitzen-ähnlichen Zwillinge, Drillinge etc., Fig. 308, 309, von Libschitz, Teplitz und Altsattel in Böhmen, und der Grube Unterhaus Sachsen bei Freiberg.

3. Kammkies; theils in einfachen Krystallen, wie Fig. 306, theils in Zwillingen, theils und am gewöhnlichsten in hahnenkammförmigen Aggregaten; grünlichspeisgelb. Derbyshire, Andreasberg.

4. Leberkies; Mittelfarbe zwischen speisgelb und stahlgrau, in Pseudomorphosen (scheinbar hexagonale Tafeln und Prismen, vielleicht nach Sprödglaserz), ausserdem in kugligen, nierförmigen, stalaktitischen, knolligen Aggregaten und derb; sehr schwacher Glanz, ebener bis unebener Bruch; ist der Vitriolescirung im hohen Grade unterworfen. Freiberg, Johann-Georgenstadt, Joachimsthal, Appelsdorf bei Zittau.

Der Schwefelkies wird an manchen Orten zur Vitriolbereitung angewendet.

3. Gattung. Magnetkies.

Syn. Rhomboëdrischer Eisenkies, *M.*; Hexagonaler Eisenkies, *N.*; Leberkies, *L.*; Fer sulfuré magnétique, *Hy.*; Leberkiese, *Bd.*; Rhomboidal Iron Pyrites or Magnetic Pyrites, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind: 1) kurze 6seitige Prismen mit der geraden Endfläche (tafelartig); 2) ein Hexagondodecaëder mit dem End- und Seitenkantenwinkel = 126° 52′ und mit der geraden Endfläche (tafelartig); 3) die vorhergehende Comb. nebst dem kurzen 6seitigen Prisma; 4) zu der vorhergehenden Comb. treten noch untergeordnet ein stumpferes Dodecaëder als Abstumpfung der Kanten zwischen Hauptoctaëder und gerader Endfläche, das erste schärfere Dodecaëder als gerade Abstumpfung der Endkanten des Dodecaëders und das zweite 6seitige Prisma. — Oberfläche des Hauptoctaëders und des Prismas zuweilen horizontal gestreift.

Theilbarkeit nach der geraden Endfläche, ziemlich vollkommen, nach dem Prisma, unvollkommen. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 3,5 — 4,5. — Gewicht = 4,5 — 4,7. — Farbe, bronzgelb, oft braun angelaufen. — Strich, schwarz. — Metallglanz. — Gewöhnlich magnetisch.

Zusammensetzung nach der Analyse der Var. von Treseburg nach Stromeyer:

Eisen	59,85	Formel: Fe (?).
Schwefel	40,15	
	100,00	

V. d. L. im Kolben wird er nicht verändert. Auf Kohle in der äussern Flamme riecht er nach schweflichter Säure und schmilzt zu einem graulichschwarzen Metallkorn, welches unebene Oberfläche zeigt, und vom Magnet stark gezogen wird. — Ist in Salzsäure gröfstentheils mit Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas auflöslich. Die Auflösung präcipitirt reichlich blau mit blausaurem Eisenkali.

Die Var. dieser Gattung finden sich sehr selten deutlich krystallisirt, gewöhnlich derb und eingesprengt, in körnigen bis dichten Zusammensetzungen, die erstern zum Theil mit grofsblättrigen und spaltbaren Individuen.

Auf Lagern und Gängen im primären Gebirge, auch eingesprengt im Gebirgsgesteine. Andreasberg und Kongsberg auf Silbergängen; Treseburg und Harzgerode am Harz auf Gängen im Diorit und Kieselschiefer; Bodenmais in Bayern, Breitenbrunn und Geier in Sachsen, Querbach in Schlesien, Auerbach an der Bergstrasse, Valsugana in Tyrol, Kaernarvonshire in England auf Lagern; eingesprengt und nesterweis in granitischen Gesteinen zu Barèges, Bagnères de Luchon, an der Maladetta in den Pyrenäen, zu Nantes in Frankreich; eingesprengt in den Meteorsteinen von Juvenas und Stannern.

4. Gattung. Arsenikalkies, Weifs.

Syn. Axotomer Arsenikkies, *M.*; Siderischer Glanzarsenikkies, *Br.*; Arsenikeisen, *L.*; Axotomous Arsenic-Pyrites, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind vertikale Prismen d, Fig. 310 = 122° 26′, mit dem ersten horizontalen Prisma o = 51° 20′. — Oberfläche parallel den Combinationskanten von d und o gestreift.

Theilbarkeit nach der geraden Endfläche und nach dem zweiten horizontalen Prisma = 86° 10′, welches die Ecken x hinwegnimmt. — Bruch, uneben. — Spröde. — Härte = 5 — 5,5. — Gewicht = 7,2 — 7,3. — Farbe, silberweifs bis stahlgrau. — Strich, sich verdunkelnd, graulichschwarz. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse der Var. von Reichenstein von Karsten und E. Hofmann:

Arsenik	65,88	65,99	
Eisen	32,35	28,06	Formel:
Schwefel	1,77	1,94	Fe As^2.
Serpentin	—	2,17	
	100,00	98,16	

Abweichend hiervon ist Hofmann's Analyse der Var. von Sladming, indem er in derselben 5 pCt. Schwefel, 13 pCt. Nickel und 5 pCt. Kobalt fand.

Der Arsenikalkies findet sich krystallisirt und derb von kleinkörniger Zusammensetzung: auf Spatheisensteinslagern

zu Sladming in Steyermark und zu Hüttenberg in Kärnthen und auf dem Serpentinlager zu Reichenstein in Schlesien vor.

5. Gattung. Arsenikkies.

Syn. Prismatischer Arsenikkies, *M.*; Arsenkies, *Br.*; Fer arsenical, *Hy.*; Mispikel, *Bd.*; Prismatic Arsenic Pyrites, J.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die wichtigsten Combinationen sind folgende: 1) Fig. 311, das vertikale Prisma g = 111° 53′ und das zweite horizontale Prisma f = 145° 26′; 2) die vorhergehende Comb., das vertikale Prisma länger, mit hinzutretendem ersten horizontalen Prisma d = 59° 22′, Fig. 312; 3) das vertikale Prisma g, das zweite horizontale f und das schärfere zweite horizontale Prisma 2 f = 80° 8′, Fig. 85; 4) das erste horizontale Prisma d und die beiden zweiten f und 2 f, Fig. 313. — Sehr häufig kommen Zwillinge, und zwar nach folgenden beiden Gesetzen vor: 1) Zusammensetzungsfläche parallel, Umdrehungsaxe senkrecht auf einer Fläche von d; die Individuen durchkreutzen sich in der Regel, so dafs ihre langen Diagonalen zusammenfallen, während die kurzen Diagonalen einen Winkel von 120° 38′ bilden, Fig. 314. — 2) Zusammensetzungsfläche parallel, Umdrehungsaxe senkrecht auf einer Fläche g; die Zwillingsbildung ganz ähnlich der am Arragonit, Weifsbleierz und andern 1- und 1axigen Gattungen so häufig vorkommenden Zusammensetzung. Durch die Streifung erkennt man die Gränze der 2, 3 auch 4 Individuen leicht. Oberfläche von f und 2 f stark in die Quere gestreift, von g oft s förmig ausgeschweift, doch glatt.

Theilbarkeit, nach g, ziemlich deutlich; Spuren nach der geraden Endfläche. — Bruch, uneben von kleinem Korne. — Spröde. — Härte = 5,5 — 6. — Gewicht = 6 — 6,2. — Farbe, silberweifs bis fast licht stahlgrau. — Strich, graulichschwarz. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse Stromeyer's der Var. von Freiberg:

Arsenik	42,88	Formel:
Eisen	36,04	$Fe S^2 + Fe As^2$.
Schwefel	20,08	
	100,00	

V. d. L. im Kolben giebt er anfangs ein röthlichbraunes oder schwärzliches Sublimat, dann ein metallisches, krystallinisches, graulichweisses von Arsenik. Auf Kohle riecht er nach dem Brennen nicht mehr nach Arsenik und schmilzt leicht zu einer schwarzen magnetischen Kugel. Für sich giebt er starken Arsenikgeruch. — Von Salpetersäure und Königswasser wird er mit Ausscheidung von Schwefel und arsenichter Säure aufgelöst. — Von kochender Kalilauge wird er nicht angegriffen.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle einzeln auf-, oder, wie zumal die Zwillinge, eingewachsen, auch in Drusen versammelt; theils derb und eingesprengt in verworren stänglicher, oder in körniger bis dichter Zusammensetzung. — Auf Gängen oder Lagern oder eingesprengt in Gneis, Glimmerschiefer und Serpentin, mit Zinnstein, Wolfram, Binarkies, Flussspath: Freiberg (zumal die Gruben Alte Elisabeth und Gott mit uns), Munzig, Joachimsthal, Altenberg, Ehrenfriedersdorf, Geier, Zinnwald, Schlackenwalde; Breitenbrun und Raschau; Andreasberg; Schladming in Steyermark, Reichenstein und Kupferberg in Schlesien, Salathna in Siebenbürgen; häufig auf den Zinnerzlagerstätten in Cornwall, in mehren Gegenden Schwedens etc.

Der Arsenikkies wird an einigen Orten auf Arsenik (Auripigment, weisses Oxyd) benutzt. Der silberhaltige (das sogenannte Weisserz) von Bräunsdorf bei Freiberg kommt zur Amalgamation.

6. Gattung. Glanzkobalt.

Syn. Hexaëdrischer Kobaltkies, *M.*; Synthetischer Schwefelkies *Br.*; Dodekaëdrischer Kobaltkies, *N.*; Kobaltglanz, *L.*; Cobalt gris *Hy.*; Cobaltine, *Bd.*; Hexahedral Cobalt-Pyrites, or Silverwhite Cobalt, J.

K r y s t a l l s y s t e m: parallelflächig hemiëdrisch regulär. Die Krystalle sind: 1) Hexaëder, Fig. 13; 2) das Octaëder, Fig. 1; 3) das Hemitetrakishexaëder, Fig. 45; 4) das Hexaëder mit den Octaëderflächen, Fig. 14; 5) das Octaëder mit den Hexaëderflächen, Fig. 16; 6) das Octaëder o und

das rechte Hemitetrakishexaëder d/2, Fig. 44; 7) das Hexaëder a und das Hemitetrakishexaëder d/2, Fig. 49; 8) die vorhergehende Comb. mit hinzutretenden Octaëderflächen, Fig. 50. — Oberfläche des Hexaëders parallel mit den Hemitetrakishexaëderkanten gestreift.

Theilbarkeit, hexaëdrisch, vollkommen. — Bruch, unvollkommen muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 5,5. — Gewicht 6,1 — 6,3. — Farbe, röthlich silberweifs, oft röthlichgrau angelaufen. — Strich, graulichschwarz. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse Stromeyer's der Var. von Skutterud und nach der Berthier's der Var. von Tunaberg:

Arsenik	43,46	40,0
Kobalt	33,10	32,6
Eisen	3,23	6,2
Schwefel	20,08	19,6
	99,87	98,4

Formel: $\left.\begin{matrix}Co\\Fe\end{matrix}\right\} S^2 + \left.\begin{matrix}Co\\Fe\end{matrix}\right\} As^2.$

V. d. L. in einer offenen Röhre langsam geröstet giebt er arsenichte Säure und die aus der Röhre streichende Luft riecht nach schweflichter Säure. Auf Kohle giebt er erst einen starken arsenikalischen Rauch und schmilzt dann zu einer Kugel, welche etwas vom Magnet gezogen wird. Mit Borax und Phosphorsalz giebt er saphirblaue Gläser. — Das Pulver entwickelt mit concentrirter Salpetersäure rothe Dämpfe. In der Wärme wird es mit Ausscheidung von arsenichter Säure zu einer schön rothen Flüssigkeit aufgelöst. Die Auflösung giebt mit Kalilauge ein grünliches Präcipitat. Stark verdünnt wird sie durch Kieselkali saphirblau gefärbt. — Salzsaurer Baryt giebt ein Präcipitat von schwefelsaurem Baryt.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils und gewöhnlich krystallisirt, die Krystalle einzeln oder in kleinen Gruppen in Schwefel- und Kupferkies eingewachsen, seltner aufgewachsen; theils derb und eingesprengt von körniger Zusammensetzung. Auf Lagern im Urgebirge zu Tunaberg und Håkanbo in Schweden, Skutterud in Norwegen, Querbach in Schlesien.

7. Gattung. Speiſskobalt.

Syn. Oktaëdrischer Kobaltkies, *M.*; Hexaëdrischer Kobaltkies, *N.*; Weisser Speiscobalt, *W.*; Cobalt arsenical, *Hy.*; Smaltine, *Bd.*; Octahedral Cobalt-Pyrites or Tin-white Cobalt, J.

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind: 1) Hexaëder, Fig. 13, vorherrschend; 2) Octaëder, Fig. 1; 3) das Hexaëder mit den Octaëderflächen, Fig. 14; 4) das Octaëder mit den Hexaëderflächen, Fig. 16; 5) das Hexaëder mit den Dodecaëderflächen, Fig. 17; 6) die vorhergehende Comb. und die Octaëderflächen o, Fig. 18. — Oberfläche der Hexaëder oft convex, oder unregelmässig gekrümmt; bisweilen die Krystalle wie zersprungen und zerborsten. — Zwillinge nach dem sehr seltnen Gesetz, daſs die Individuen in einer Hexakisoctaëderfläche verbunden sind und die Hexaëderflächen in rhomboëdrischer Stellung, die Krystalle säulenartig verlängert und die Individuen einander durchkreuzend erscheinen (1).

Theilbarkeit, hexaëdrisch, höchst unvollkommen, spurenweis octaëdrisch und dodecaëdrisch. — Bruch, uneben von kleinem Korne. — Spröde. — Härte = 5,5. — Gewicht = 6,4 — 6,6. — Farbe, zinnweiſs bis licht stahlgrau, oft bunt, roth und blau angelaufen. — Strich, graulichschwarz. — Metallglanz.

Zusammensetzung. Die Analysen von Stromeyer der weissen Var. von Reichelsdorff (1), der von E. Hofmann der grauen Var. von Schneeberg (2), der von Berthier der Var. aus Piemont (3) gaben:

(1) Der sogenannte stängliche Kobaltkies von der Grube Daniel bei Schneeberg beschrieben von Prof. Naumann in Poggendorfs Annalen, Bd. 31, S. 537 etc.

	(1)	(2)	(3)	
Kobalt	20,31	13,95	9,6	
Arsenik	74,21	70,37	72,8	
Eisen	3,42	11,71	5,6	
Kupfer	0,15	1,39	—	Formel:
Nickel	—	1,79	8,4	Co As^2.
Wismuth	—	0,01	—	
Schwefel	0,88	0,66	0,8	
Gangart	—	—	—	
	98,97	99,88	98,4	

V. d. L. in einer offenen Röhre geröstet giebt er viel arsenichte Säure. Auf Kohle entwickelt er starken Arsenik-Rauch und schmilzt dann zu einer graulichschwarzen Perle, welche vom Magnet gezogen wird. — Mit Borax und Phosphorsalz giebt er saphirblaue Gläser. — Das Pulver entwickelt mit concentrirter Salpetersäure sogleich rothe Dämpfe unter Brausen und Erwärmen. Beim Kochen mit der verdünnten Säure wird es unter Ausscheidung von arsenichter Säure aufgelöst. Die Auflösung giebt mit Kalilauge ein schmutzig grünliches, mit Kieselkali ein himmelblaues Präcipitat, oder bei starker Verdünnung blaue Färbung der Flüssigkeit. — Salzsaures Baryt giebt kein Präcipitat oder nur eine schwache Trübung.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils deutlich krystallisirt, die Krystalle selten ein-, sondern aufgewachsen und meist in Drusen versammelt; theils in ausgezeichnet gestrickten, staudenförmigen und spiegeligen Gestalten; theils endlich derb und eingesprengt, von körniger und dichter Zusammensetzung. — Auf Gängen im ältern Gebirge mit Kupfernickel, oder mit Silber- und Kupfererzen, auch im Kupferschiefergebirge. Ausgezeichnet zu Schneeberg, Joachimsthal, Riechelsdorf, Bieber und Schladming; ausserdem auch zu Annaberg, Freiberg, Marienberg, Saalfeld, Glücksbrunn, Andreasberg, im Saynschen und Siegenschen, zu Dobschau und Orawitza, in Cornwall etc.

Glanzkobalt und Speiskobalt, welche von den verschiedenen Kobalterzen vorzugsweise der Gegenstand bergmännischer Gewinnung sind, werden nicht zum Ausbringen des Metalles benutzt, da man von dem metallischen Kobalt bis jetzt gar keinen, oder nur sehr unbedeutenden Gebrauch gemacht hat; aber das Kobaltoxyd,

welches man aus den Erzen besser und wohlfeiler, als aus dem Metall darstellt, wird auf mannigfache Weise angewendet. Kobaltoxyd für sich geschmolzen giebt ein schönes dunkelblaues Glas; daher sein vorzüglicher Gebrauch zum Färben des Glases. Das geröstete Kobaltoxyd wird theils roh mit Kieselpulver gemengt, zum Behuf der Glasur irdener Geschirre, unter dem Namen Zaffer, verkauft, theils wird dasselbe zur Smalte verarbeitet, d. h. man versetzt es mit reiner Glasfritte und schmilzt das blaue Glas in Glashäfen. Von der Smalte wird ein sehr mannigfacher Gebrauch in der Malerei und Färberei gemacht.

8. Gattung. Kobaltglanz.

Syn. Kobaltischer Schwefelkies, *Br.*; Isometrischer Kobaltkies, *Hd.*, Kobaltkies, *N.*; und *L.*; Schwefelkobalt, Berzelius; Koboldine, *Bd.*; Cobalt sulfuré; Sulphuret of Cobalt.

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind Octaëder. — Theilbarkeit spurenweis parallel dem Octaëder und Hexaëder. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 5 — 6. — Gewicht = 4,9 — 5. — Farbe, zwischen zinnweiſs und lichte stahlgrau, auf der Oberfläche gelblich, auch blaſs kupferroth angelaufen. — Strich, graulich. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse Wernekings der Var. von Müsen:

Kobalt	53,35	
Schwefel	42,35	Formel: $\overset{\prime\prime\prime}{Co}$.
Eisen	2,30	
Kupfer	0,97	
	98,87	

V. d. L. rasch erhitzt verknistert er. Auf Kohle im Oxydationsfeuer riecht er nach schweflichter Säure und man bemerkt ein bläuliches Brennen. — In der innern Flamme schmilzt er mit einigem Kochen zu einer im innern bronzegelben, auf der Oberfläche stahlgrauen Kugel, welche magnetisch ist. — Mit Borax und Phosphorsalz giebt er saphirblaue Gläser. — Das Pulver braust mit concentrirter Salpetersäure und entwickelt rothe Dämpfe. In der Wärme wird es leicht und vollkommen aufgelöst, ohne arsenichte Säure auszuscheiden.

Die Auflösung giebt mit Kalilauge ein grünliches, mit Kieselkali ein saphirblaues Präcipitat. Salzsaurer Baryt giebt einen reichlichen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt.

Der Kobaltglanz findet sich in Krystallen und derb von körniger Zusammensetzung, auf Lagern im Gneis, mit Strahlstein und Kupferkies, auf der Bastnäs Grube zu Riddarhyttan in Schweden. Auf Gängen im Thonschiefer mit Kupfer- und Schwefelkies, Bleiglanz, Fahlerz etc., zu Müsen im Siegenschen.

9. Gattung. Nickelglanz.

Syn. Arsenik, Schwefelnickel; weisses Nickelerz; Disomose, *Bd.*

Krystallsystem: Parallelflächig hemiëdrisch regulär (G. Rose). Die beobachteten Krystalle sind Combinationen des Hemitetrakishexaëders mit dem Octaëder.

Theilbarkeit nach den Hexaëderflächen. — Bruch, uneben von kleinem Korn. — Spröde. — Härte = 5 — 6. — Gewicht = 6 — 6,2. — Farbe, lichte bleigrau, dem Zinnweissen sich nähernd, auf der Oberfläche öfters bunt angelaufen. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse der Var. aus Schweden von Berzelius:

Arsenik	45,37	
Nickel	29,94	
Schwefel	19,34	Formel: $NiS^2 + NiAs^2$.
Eisen	4,11	
Kobalt	0,92	
Kiesel	0,90	
	100,58	

V. d. L. im Kolben decrepitirt er zuweilen und giebt beim Glühen viel Schwefelarsenik, welcher als eine durchsichtige gelbbraune Masse sublimirt wird, die nach dem Gestehen klar bleibt. Die geglühete Probe sieht wie Kupfernickel aus und giebt mit den Flüssen dieselben Reactionen. — In Salpetersäure erhält man eine grüne Auflösung unter Ausscheidung von Schwefel, arsenichter Säure etc.

Der Nickelglanz findet sich in sehr kleinen Krystallen und gewöhnlich in körnigblättrigen Massen, zu Loos in Helsingland in Schweden, zu Ebersdorf im Reufsschen und bei Harzgerode am Harz.

10. Gattung. Nickelspiefsglanzerz.

Syn. Eutomer Kobaltkies, *Hd.*; Nickelantimonglanz, v. Kobell; Antimonnickelkies, *Br.*; Antimoine sulfuré nickelifère, *Hy.*; Antimonnickel, *Bd.*;

Krystallsystem: parallelflächig hemiëdrisch regulär. Die Krystalle sind Hexaëder, parallel deren Flächen vollkommene Theilbarkeit vorhanden ist; auch sollen Octaëder- oder rechte und linke Tetraëderflächen vorkommen. — Bruch, uneben. — Härte = 5. — Gewicht = 6,2 — 6,5. — Farbe, bleigrau ins Stahlgraue, auf der Oberfläche schwärzlich bleigrau, auch eisenschwarz angelaufen. — Strich, graulichschwarz. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse von H. Rose der Var. aus dem Siegenschen:

Antimon	55,76	
Nickel	27,36	Formel: $Ni\ S^2 + Ni\ Sb^2$.
Schwefel	15,98	
	99,10	

V. d. L. schmelzbar, viel Antimondämpfe mit und ohne Rettichgeruch entwickelnd; beim Schmelzen mit Borax zeigt sich wenig oder gar keine Reaction auf Kobalt. — Von der Salpetersäure wird es angegriffen und es erfolgt ein Präcipitat. Die grünliche Solution wird durch im Ueberschufs angewendetes Ammoniak violett und wird durch die Alkalien grün gefällt.

Man findet diese Substanz selten krystallisirt, sondern in kleinen derben theilbaren Massen, auf einigen kobaltführenden Gängen im Siegenschen und zu Ebersdorff im Reussischen.

11. Gattung. Antimonnickel, Hausmann und Stromeyer.

Erscheint in kleinen und dünnen, theils einzelnen, theils zusammengesetzten, oder aneinander gereiheten (dem Anschein nach regulär sechsseitigen) Tafeln, welche Bildung in das Krystallinisch-Dendritische übergeht; oder auch klein und fein eingesprengt. — Bruch uneben ins Kleinmuschlige. — Die Endflächen der Krystalle stark metallisch glänzend. — Far-

be, licht kupferroth mit starkem Stich ins Violette, sowohl äusserlich als auf dem frischen Bruche. — Strich röthlichbraun und dunkler als die Farbe. — Spröde. — Härte = 5. — Gewicht noch nicht bestimmt.

Bestandtheile nach Stromeyer und nach der Berechnung:

Antimon	63,73	68,79	
Nickel	28,95	31,21	Formel:
Eisen	0,86	—	Ni Sb.
Schwefelblei	6,43	—	
	99,97	100,00	

V. d. L. zeigte sich weder Arsenik- noch Geruch nach schweflichter Säure und auf der Kohle erschien blos ein Antimon-Anflug; eben so auch als es in der Glasröhre geglühet wurde. Es ist sehr strengflüssig und wird auch nur vom Königswasser aufgelöst.

Das Antimonnickel findet sich auf dem sogenannten Andreaser Ort zu Andreasberg, mit Kalkspath, Bleiglanz und Speiskobalt.

12. Gattung. Kupfernickel.

Syn. Prismatischer Nickelkies, *M.*; Nickelkies, *Br.* und *N.*; Arsennikknickel, *L.*; Nickel arsenical, *Hy.*; Nickeline, *Bd.*; Prismatic Nickel-Pyrites, J.

Krystallsystem: 1- und 1axig, ähnlich jenem des Binarkieses und Weifsbleierzes. Die Krystalle sind kurze vertikale Prismen von 119° 44′, in der Endigung mit einem Rhombenoctaëder, dessen Flächen unter 133° 25′ zu den Prismenflächen geneigt sind, und mit dem ersten horizontalen Prisma. — Theilbarkeit, Spuren nach unbestimmten Richtungen. — Bruch, uneben von grobem und kleinem Korne, bis kleinmuschlig. — Spröde. — Härte = 5 — 5,5. — Gewicht = 7,5 — 7,7. — Farbe, licht kupferroth, braun und schwarz anlaufend. — Strichpulver, bräunlichschwarz. — Metallglänzend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Stromeyer:

Arsenik	54,72	
Nickel	44,21	Formel:
Eisen	0,34	Ni As.
Blei	0,32	
Schwefel	0,40	
	99,99	

In der Glasröhre giebt er viel arsenichte Säure und wandelt sich nach und nach in eine grünliche erdige Masse um. — V. d. L. auf der Kohle stöſst er Arsenikdämpfe aus und schmilzt zum metallischen Korne. Nach der Röstung verhält er sich zu Flüssen wie Nickeloxyd. — Das Pulver braust sehr heftig mit concentrirter Salpetersäure, es werden rothe Dämpfe ausgestossen und endlich ist es beinahe vollkommen auflösbar zu einer Flüssigkeit von apfelgrüner Farbe.

Die Var. dieser Gattung finden sich höchst selten in undeutlichen Krystallen, gewöhnlich derb und eingesprengt, auch in halbkugligen, traubigen, nierförmigen, staudenförmigen und gestrickten Aggregaten, welche selten eine Andeutung von strahliger bis fasriger Textur zeigen. — Auf Kobalt- und Silbergängen in Gneis, Glimmerschiefer, Thonschiefer, auch im ältern Flözkalk, Schneeberg, Annaberg, Freiberg, Marienberg in Sachsen, Joachimsthal in Böhmen, Saalfeld in Thüringen, Riechelsdorf und Bieber in Hessen, Wittichen und Wolfach in Baden, Andreasberg, und Grube Hasselhäu bei Tanne (1) am Harz, Allemont in Frankreich, Cornwall; Sladming in Steyermark, Orawitza im Bannat, Schottland.

Die von E. Hoffmann und Booth analysirten Varietäten von Schneeberg und Riechelsdorf sind Ni As^2. Der Kupfernickel wird, wo er mit Kobalterzen vorkommt, wie es sehr häufig der Fall ist, mit zur Smaltebereitung benutzt. Das Nickel ist ein Bestandtheil mancher Legierungen, z. B. des Weisskupfers und Argentans.

(1) Diese derbe Var. zeichnet sich durch einen Schwefelgehal- von 11 pro Cento aus.

13. Gattung. Haarkies.

Syn. Schwefelnickel; Gediegen Nickel; Harkise, *Bd.*; Native Nickel.

Findet sich in zarten haarförmigen Krystallen. — Bruch, sehr flachmuschlig. — Härte, ohngefähr = 3. — Farbe, messinggelb ins Speisgelbe, zuweilen graulich, auch bunt angelaufen. — Metallglanz.

Bestandtheile nach Arfvedson:

Nickel	64,8	Formel: $\dot{N}i$.
Schwefel	35,2	
	100,0	

V. d. L. in einer offenen Röhre giebt er den Geruch von schweflichter Säure. — Auf Kohle schmilzt er zu einer schwarzen Perle, welche stark vom Magnet gezogen wird. Er giebt eine zusammengesinterte, geschmeidige und magnetische Masse, welche Nickel ist. — Mit concentrirter Salpetersäure färben sich die Krystalle in der Wärme graulich und es entwickeln sich etwas rothe Dämpfe, doch werden sie nicht viel angegriffen. Königswasser giebt eine grünliche Auflösung, worin Kalilauge ein grünliches Präcipitat hervorbringt.

Die Var. dieser Gattung finden sich in einzelnen, durcheinander gewachsenen, auch zu Büscheln gruppirten Krystallen: Auf Gängen in Grauwacke und Gneis mit Spatheisenstein, Quarz, Kupfererzen, und Bleiglanz, zu Joachimsthal in Böhmen und am Westerwalde.

14. Gattung. Kupferkies.

Syn. Pyramidaler Kupferkies, *M.*; Tetragonaler Kupferkies, *Br.* und *N.*; Cuivre pyriteux, *Hy.*; Chalkopyrite, *Bd.*; Pyramidal Copper-Pyrites or Yellow Copper-Pyrites, *J.*

Krystallsystem: Geneigtflächig hemiëdrisch 2- und 1axig. Grundgestalt ein Quadratoctaëder Fig. 51, Endkantenwinkel = 109° 53′, Seitenkantenwinkel = 108° 40′. Erscheint nicht selten in 2- und 1axigen Tetraëdern, wie in Fig. 315; auch kommen häufig tafelartige Verkürzungen und säulenartige Verlängerungen vor. — Der Habitus der Krystalle ist meist pyramidal, niemals prismatisch. — Einige von

den wichtigsten Combinationen sind: 1) das Hauptoctaëder P, das erste schärfere Octaëder c (Seitenkantenwinkel = 126° 11′) und die gerade Endfläche a, Fig. 316. Oder es herrscht c vor, P erscheint als gerade Abstumpfung der Endkanten und a fällt weg. 2) die beiden Tetraëder P und P′ der Grundgestalt, das erste schärfere Octaëder c und das erste 4seitige Prisma m, Fig. 317. 3) Die Octaëder r, n und o mit den Seitenkantenwinkeln 128° 52′, 69° 44′ und 111° 50′, r ist schärfer, n stumpfer als P, ferner das erste Prisma m und das zweite l, Fig. 318. — Oberfläche von P und m gestreift, wie Fig. 317 zeigt. — Große Neigung zur Zwillingsbildung, so daſs einfache Krystalle zu den seltnern Vorkommnissen gehören; die wichtigsten Gesetze sind folgende: 1) Zusammensetzungsfläche parallel, Umdrehungsaxe senkrecht auf P. Diese Zusammensetzung findet sich nicht selten, theils mit, theils ohne Wiederholung, sowohl an Krystallen als derben Massen, welche letztere bisweilen aus abwechselnden, zwillingsartig verbundenen Lamellen bestehen, wie denn überhaupt die Individuen in der Richtung der Umdrehungsaxe einer Verkürzung unterworfen zu seyn pflegen. Fig. 319 stellt ein dergleichen System von vier tafelartig verkürzten Individuen P dar. — 2) Zusammensetzungsfläche parallel, Umdrehungsaxe senkrecht auf einer Fläche des ersten stumpfern Octaëders, welches die Endkanten von P gerade abstumpft; einen Zwilling der Art stellt Fig. 320 dar. Es giebt auch nach demselben Gesetz gebildete Sechslingskrystalle, die auf den ersten Anblick als Individuen erscheinen, durch die einspringenden Winkel und Streifung der Flächen aber in ihrer wahren Beschaffenheit zu erkennen sind. — 3) Zusammensetzungsfläche parallel, Umdrehungsaxe senkrecht auf einer Fläche von n. Fig. 321 stellt einen Zwilling dieser Art vor. Die Flächen P und P′ bilden einen sehr wenig einspringenden Winkel.

Theilbarkeit nach c, oft ziemlich vollkommen, nach a, unvollkommen. — Bruch, muschlig bis uneben von kleinem Korne. — Spröde, in geringem Grade. — Härte = 3,5 — 4. — Gewicht = 4,1 — 4,3. — Farbe, messinggelb, häufig bunt angelaufen und zwar verschiedene Krystall-

flächen verschieden, z. B. P purpurroth, c blau, l grün. — Strich, grünlichschwarz. — Metallglanz.

Zusammensetzung. Die Analysen von H. Rose der Var. vom Rammberge am Harz (1), der Var. aus dem Fürstenbergschen (2), der Var. von Orijerfvi in Schweden, von Hartwall (3) und der Var. von Allevard in Frankreich, von Berthier (4), gaben:

	(1)	(2)	(3)	(4)
Schwefel	35,87	36,52	36,33	36,30
Kupfer	34,40	33,12	32,20	32,10
Eisen	30,47	30,00	30,03	31,50
	100,74	99,64	98,56	99,90

Formel: $\dot{\mathrm{Cu}}\ \dddot{\mathrm{Fe}}$.

V. d. L. verknistert er zuweilen, wird beim Rothglühen schwarz und erhält beim Erkalten eine bräunlichrothe Farbe. Schmilzt leicht und ruhig unter Entwickelung von schweflichter Säure zu einer spröden aschgrauen Kugel, welche vom Magnet gezogen wird und mit Salzsäure befeuchtet die Flamme schön blau und grün färbt. — Ist er gut geröstet, so giebt er nach dem Umschmelzen mit Borax und zuletzt mit kohlensaurem Natron ein reines Kupferkorn. — Mit concentrirter Salpetersäure entwickelt er rothe Dämpfe und wird theilweise zu einer grünlichen Flüssigkeit aufgelöst. Aetzammoniak im Ueberschufs giebt ein Präcipitat, welches anfangs grünlich ist, dann aber bräunlich wird (Eisenoxyd). Die überstehende Flüssigkeit ist lasurblau gefärbt.

Die Var. dieser sehr verbreiteten Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle meist klein, durch die Zusammensetzung und mancherlei Verzerrungen undeutlich, einzeln aufgewachsen, oder zu kleinen Gruppen und Drusen versammelt; theils in traubigen, nierförmigen, stalaktitischen Gestalten; am häufigsten aber derb und eingesprengt. — Auf Gängen und Lagern mit andern Kupfererzen in den Gebirgen aller Formationen. Freiberg, zumal auf den Gruben Kurprinz, Beschert Glück, Junge hohe Birke; Kamsdorf, Mannsfeld, Lauterberg und Goslar; Müsen, Eiserfeld (daher schön traubig und nierförmig), Dillenburg, Schapbach und Wolfach in Baden, Auerbach an der Bergstrasse; Cornwall, Anglesea, Derbyshire, Wicklow in Irland; Röraas, Arendal, Fahlun und viele andere Gegenden.

Auch das sogenannte Weisskupfererz von speisgelber Farbe und von Kupfergehalt, welches zu Kamsdorf, Annaberg und in Sibirien vorkommt, gehört hieher.

Der Kupferkies ist eins der gewöhnlichsten und wichtigsten Kupfererze und wird sehr häufig gewonnen. Sein Eisengehalt ist die Veranlassung, dafs das aus ihm gewonnene Kupfer nicht ganz eisenfrei ist.

15. Gattung. Buntkupfererz.

Syn. Oktaëdrischer Kupferkies, *M. Br.* und *N.*; Cuivre pyriteux hépatique, *Hy.*; Phillipsite, *Bd.*; Variegated Copper, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind Hexaëder Fig. 13 und Hexaëder mit den Octaëderflächen, Fig. 14. — Zwillinge, Zusammensetzung in einer Octaëderfläche; beide Individuen sind um 60° um einander verdreht. — Durchkreutzungszwillinge wie Fig. 109. — Oberfläche rauh, zum Theil gekrümmt.

Theilbarkeit, octaëdrisch, höchst unvollkommen. — Bruch, kleinmuschlig bis uneben. — Milde in geringem Grade. — Härte = 3. — Gewicht = 4,9 — 5,1. — Farbe, das Mittel zwischen bronzgelb und kupferroth; die Oberfläche sehr schnell bunt, zumal colombinroth, viol- und lasurblau anlaufend. — Strich, schwarz. — Metallglanz. —

Zusammensetzung nach Phillip's Analyse der Var. von Rofs-Island:

Schwefel	23,75	
Eisen	14,00	Formel: $\dot{C}u^2$ Fe.
Kupfer	61,07	
	98,82	

V. d. L. in der Pincette der Flamme ausgesetzt, riecht es stark nach schweflichter Säure und ertheilt der Flamme keine Färbung. Mit Salzsäure befeuchtet färbt es die Flamme blau, schon ohne vorher geschmolzen zu seyn. — Auf Kohle schmilzt es, anfangs einige Bläschen austreibend, dann ruhig zu einer stahlgrauen magnetischen Kugel. — Mit Borax einigemale geschmolzen und dann mit kohlensaurem Natron umgeschmolzen giebt es ein reines Kupferkorn. — Auf nassem Wege verhält es sich wie Kupferkies.

Die Var. dieser Gattung finden sich höchst selten krystallisirt, gewöhnlich derb, eingesprengt und in Platten von körniger bis dichter

Zusammensetzung, mit innig verschmolzenen Individuen und kleinmuschligem bis ebenem Bruche. — Auf Gängen und Lagern zumal mit Kupferkies und Kupferglanz; zu Annaberg und Freiberg in Sachsen, Saalfeld und Kammsdorf in Thüringen, Kupferberg in Schlesien, im Siegenschen; zu Leogang in Salzburg, Orawitza im Bannat, Redruth in Cornwall (von daher krystallisirt), Hitterdalen und Arendal in Norwegen, Fahlun in Schweden.

Der Kupferindig von Sangerhausen in Thüringen und Leogang im Salzburgschen, gehört auch hierher.

II Familie des Bleiglanzes.

1. Gattung. Bleiglanz.

Syn. Hexaëdrischer Bleiglanz, *M.*; Plomb sulfuré, *Hy.*; Galène, *Bd.*; Hexahedral Galena or Lead Glance, J.

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind: 1) das Hexaëder, Fig. 13, herrschend; 2) das Octaëder, Fig. 1; 3) das Hexaëder mit den Octaëderflächen, Fig. 14 und 15 (letzteres am häufigsten); 4) das Octaëder mit den Hexaëderflächen, Fig. 16; 5) das Hexaëder a mit den Ikositetraëderflächen ⁰/₂, Fig. 19; 6) das Octaëder mit abgestumpften Ecken und mit zugeschärften und abgestumpften Kanten, d. h. o mit a, d und 3o. — Die Krystalle von octaëdrischem Habitus sind bisweilen, zumal in den Zwillingen, nach einer Nebenaxe tafelartig verkürzt. — Oberfläche der Hexaëder und Triakisoctaëder parallel den Combinationskanten mit dem Octaëder gestreift; die Krystalle zuweilen geflossen oder zerfressen, nicht selten trichterförmig ausgehöhlt und zerschnitten. — Zwillingskrystalle, deren Individuen eine Octaëderfläche gemein haben, theils mit Juxtaposition, theils mit Durchwachsung, letzteres wie in Fig. 109.

Theilbarkeit, hexaëdrisch, sehr vollkommen. — Bruch, muschlig, selten zu beobachten. — Milde. — Härte = 2,5. — Gewicht = 7,5 — 7,6. — Farbe, röthlichbleigrau; zuweilen bunt angelaufen und zwar nur in Flächen einzelner Gestalten, zumal vom Octaëder, während andere Flächen bleigrau geblieben. — Strich, graulichschwarz. — Metallglanz. —

Zusammensetzung. Die Analysen von Thomson und Beudant, letztere einer Var. von Schemnitz gaben:

Blei	85,13	79,6	
Schwefel	13,02	13,4	Formel: $\dot{P}b$.
Eisen	0,50	—	
Silber	—	7,0	
	98,65	100,0	

V. d. L. auf Kohle verknistert er, schmilzt mit Entwickelung von schweflichter Säure und giebt nach dem Rösten in der Reductionsflamme ein Bleikorn. In der Röhre giebt er Schwefel und ein weisses Sublimat von schwefelsaurem Bleioxyd, welches bei starkem Feuer dicht über der Probe grau wird. — Das Pulver entwickelt mit verdünnter Salpetersäure Schwefelwasserstoffgas und löst sich mit Hinterlassung von Schwefel und schwefelsaurem Bleioxyd auf. Die Auflösung fällt mit Zink metallisches Blei.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils und häufig krystallisirt, die zum Theil grossen Krystalle selten eingewachsen oder einzeln aufgewachsen, gewöhnlich in Drusen versammelt; theils in Pseudomorphosen nach Buntbleierz (Blaubleierz); theils endlich gestrickt, röhrförmig, traubig, ungestaltet, zerfressen, angeflogen, spiegelig, zumal aber derb und eingesprengt von grofskörniger bis dichter Zusammensetzung. — Auf Lagern und Gängen, die ersten besonders im Uebergangs- und Flözkalkstein, die letztern im ältern Gebirge: Freiberg (Segen Gottes, Isaak, Junge hohe Birke), Johann-Georgenstadt, Annaberg, Przibram; Clausthal, Zellerfeld, Lantenthal; Neudorf im Alhaltischen; Dillenburg (Aurora) und Mittelach am Westerwalde; Sterzing und Klausen in Tyrol; Bleiberg und Windischkappel in Kärnthen; Tarnowitz in Oberschlesien; Schemnitz, Kapnik, Felsobanya; Derbyshire und Northumberland; Leadhills, Wanlakhead und Strontian in Schottland, Sala in Schweden, Kongsberg in Norwegen und vielen andern Gegenden.

Der Bleischweif ist ein dichter, mit etwas Schwefelantimon innigst gemengter, oder auch chemisch verbundener Bleiglanz, der vorzüglich durch weifslich bleigraue Farbe, ebenen bis flachmuschligen Bruch und 7,2 spec. Gewicht ausgezeichnet ist.

Der Bleiglanz ist das einzige unter den verschiedenen Bleierzen, welches als Gegenstand bergmännischer Gewinnung, im strengsten Wortsinne, angesehen werden kann. Das Blei ist ein sehr nützliches Metall; seine geringe Härte, beträchtliche Schwere, leichte Schmelz-

barkeit, Wohlfeilheit etc. machen es zu einem vielartigen Gebrauch geschickt. Es dient zum Dachdecken, zu Dachrinnen, Wasserröhren, Wasserbehältern, zu Siedepfannen in Vitriolhütten, zum Vergiessen von Klammern, Pfosten etc. in Stein etc. Ferner zu Fensterblei, das dünne Bleiblech zum Einpacken von Thee, Taback etc., zu der Masse der Buchdruckertypen; zu Kugeln und Schroot; zur Bereitung des Bleiweisses. — Der rohe Bleiglanz (Alquifoux) und die Bleiglätte, dienen zur Töpferglasur.

Johnston fand zu Dufton in England mitten im Bleiglanzgange geschwefeltes Schwefelblei, derb, bleigrau, 6,27 Gewicht und bestehend aus

Schwefelblei	90,38
Schwefel	8,71.

2. Gattung. Selenblei.

Syn. Claustalie, *Bd.*

Krystallsystem unbekannt; wahrscheinlich regulär. Feinkörnige blättrige Massen, zuweilen ins Dichte übergehend. — Milde. — Härte etwas höher als die des Bleiglanzes. — Gewicht = 8,2 — 8,8. — Farbe, bleigrau mit einem Stich ins Röthliche und Blaue. — Starker Metallglanz. —

Bestandtheile der Var. von Clausthal nach Stromeyer und der Var. von Tilkerode, nach H. Rose:

Blei	70,98	72,35	
Selen	28,11	27,65	Formel: Pb Se.
Kobalt	0,83	—	
	99,92	100,00	

V. d. L. verknistert es. In einer offenen Röhre im Oxydationsfeuer erhitzt giebt es ein grauliches, zunächst der Probe weisses Sublimat. Das grauliche Sublimat färbt sich beim Abkühlen der Röhre roth. Dabei färbt das Mineral die Flamme blau und riecht nach Selen. — Auf Kohle in der Reductionsflamme giebt es sogleich einen schwachen metallischen, graulichen Beschlag, später einen weissen und grünlichgelben. — Es schmilzt nicht und hinterläfst eine leichte schwärzliche Schlacke. — Mit kohlensaurem Natron erhält man Bleikörner. — Im Kolben giebt es ein graues metallisches

Sublimat. — In Salpetersäure ist es langsam auflöslich. Die Auflösung wird von Zink getrübt und fällt metallisches Blei.

Das Selenblei findet sich in der Grube Lorenz zu Klausthal und in Eisensteinsgruben bei Lerbach, Tilkerode und Zorge am Harz, in Bitterspath - Schnüren etc. an der Grenze des Diorites, oder in rothem Thonschiefer.

Das Selenkobaltblei ist dem Selenblei in den physischen Eigenschaften vollkommen ähnlich. Auch in seinem chemischen Verhalten unterscheidet es sich nur dadurch, dafs es mit Flüssen vor dem Löthrohre ein blaues Glas giebt. — Seine Bestandtheile sind nach H. Rose:

Blei	63,92	
Selen	31,42	Formel:
Kobalt	3,14	$\left.\begin{matrix} Pb \\ Co \end{matrix}\right\} Se.$
Eisen	0,45	
Verlust	1,07	
	100,00	

Findet sich auf der Grube Lorenz zu Klausthal.

3. Gattung. Selenquecksilberblei.

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Es findet sich in körnig blättrigen Massen, nach drei Richtungen rechtwinklich theilbar. — Bruch, eben bis uneben. — Weich. — Gewicht = 7,3. — Farbe, bleigrau ins Bläuliche und Eisenschwarz. — Stark metallisch glänzend. —

Bestandtheile nach H. Rose:

Blei	55,84	Formel:
Selen	24,97	$\left.\begin{matrix} Pb \\ Hg \end{matrix}\right\} Se.$
Quecksilber	16,94	
Verlust	2,25	
	100,00	

V. d. L. verknistert es sehr stark. Im Kolben erhitzt verdampft es und beschlägt die Röhre mit einem metallischen bläulichgrauen krystallinischen Sublimat von Selenquecksilber. — Mit kohlensaurem Natron im Kolben erhitzt giebt es nur Quecksilber. — Uebrigens verhält es sich wie Selenblei.

Findet sich mit den übrigen Selenverbindungen bei Tilkerode am Harz.

Das Selenquecksilber aus Mexiko und von der Grube Brummerjahn bei Zorge am Harz, findet sich in kleinen, metallisch glänzenden stahl- und schwärzlich-bleigrauen Massen, ist aber noch zu wenig bekannt. Es soll aus Schwefel-Quecksilber und Selen-Quecksilber bestehen.

4. Gattung. Selensilberblei.

Syn. Selensilber.

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Findet sich in kleinen krystallinischen Platten, die parallel den Flächen eines Hexaëders theilbar sind. — Härte = 2,5. — Gewicht = 8,0. — Geschmeidig, etwas weniger als Glaserz. — Farbe und Strich, eisenschwarz. — Metallglanz. —

Bestandtheile der Var. von Tilkerode nach H. Rose:

Silber	65,56	Formel:
Selen	24,05	$\left.\begin{matrix}Pb\\Ag\end{matrix}\right\}$ Se.
Selenblei mit etwas Eisen	6,79	
	96,40	

V. d. L. im Kolben schmilzt es und bildet ein sehr geringes Sublimat. Auf Kohle in der äussern Flamme schmilzt es ruhig, in der Innern mit Schäumen; in offener Röhre, unter Verbreitung eines starken Selengeruches, etwas Sublimat von rothem Selen absetzend. Mit Soda auf Kohle reducirbar; das Korn ist glänzend, so lange es heiſs ist, überzieht sich aber beim Erkalten mit einer schwarzen Haut. Setzt man Borax hinzu, so bleibt dem Korn sein Glanz; es ist silberweiſs, sehr geschmeidig und verhält sich wie reines Silber. — In rauchender Salpetersäure ziemlich leicht lösbar.

Zu Tilkerode am Harz kleine Gange von höchstens einer Linie Mächtigkeit in dem, das Selenblei begleitenden Bitterspath bildend. Die Selensilber Plättchen sind zuweilen mit zarter Rinde einer messinggelben, metallglänzenden Substanz bedeckt, welche wie Kupferkies aussieht und gleichsam ein Sahlband bildet.

Nach Del Rio findet sich bei Tasco in Mexiko Selensilber, welches wahrscheinlich von dem vorhergehenden verschieden ist. — Es kommt in kleinen 6seitigen Tafeln mit abgerundeten Kanten und Ecken vor, hat bleigraue Farbe und grosse Geschmeidigkeit. Es soll ein Doppeltselensilber seyn.

Breithaupts Silberphyllinglanz, ein Mineral, welches von Bleiglanz begleitet, in dunkelgrauen, metallisch glänzenden, blättrigen Massen im Gneise zu Börsön oder Deutsch-Pilsen im Honther Komitate in Ungarn vorkommt, in dünnen Blättchen biegsam ist und ein Gewicht = 5,9 hat, besteht nach Löthrohrversuchen aus Selensilber und Selenmolybdän.

5. Gattung. Glanzerz.

Syn. Hexaëdrischer Silberglanz, *M.*, *Br.* und *N.*, Silberglanz, *L.*; Argent sulfuré, *Hy.*; Argyrose, *Bd.*; Hexahedral Silver-Glance, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch-regulär. Die Krystalle sind: 1) Hexaëder, Fig. 13; 2) Octaëder, Fig. 1; 3) Dodecaëder, Fig. 4; 4) Ikositetraëder, Fig. 6; 5) das Hexaëder mit den Octaëderflächen, Fig. 14; 6) das Octaëder mit den Hexaëderflächen, Fig. 16; 7) das Hexaëder mit den Dodecaëderflächen, Fig. 17; 8) das Hexaëder mit den Ikositetraëderflächen, Fig. 19; 9) die Combination Nro. 6 Fig. 16 mit den Ikositetraëderflächen als Abstumpfung der Kanten zwischen o und a. — Die Krystalle sind häufig, zumal bei reihenförmiger Gruppirung, bis zur Verunstaltung in die Länge gezogen; die Ikositetraëder insbesondere erscheinen dann nach einer ihrer Hauptaxen dergestalt verlängert, dafs die obersten und untersten vier Flächen nicht selten ganz verschwinden und der Krystall das Ansehen eines spitzen Dioctaëders erhält. — Oberfläche, oft uneben und wie eingedrückt.

Theilbarkeit, Spuren nach Hexaëder und Dodecaëder. — Bruch, muschlig bis uneben. — Geschmeidig. — Härte = 2 — 2,5. — Gewicht = 6,8 — 7,1. — Farbe, schwärzlich-bleigrau, oft schwarz oder braun, zuweilen bunt angelaufen. — Strich, glänzend. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse Klaproth's der Var. von Freiberg:

Silber	85,0
Schwefel	15,0
	100,0

Formel: Ág.

V. d. L. für sich auf Kohle schmilzt es leicht mit Schäumen und Blasenwerfen zu einer dunkel stahlgrauen Kugel und

entwickelt den Geruch nach schweflichter Säure. Zuletzt erhält man ein mit Schlacke umgebenes Silberkorn. Mit kohlensaurem Natron wird das Silber sehr leicht reducirt. — Mit concentrirter Salpetersäure entwickelt es in der Wärme rothe Dämpfe und löst sich mit Ausscheidung von Schwefel auf. Die Auflösung giebt mit Salzsäure ein reichliches weisses Präcipitat von Chlorsilber. Von Kalilauge wird es nicht angegriffen.

Die Var. dieser Gattung finden sich häufig krystallisirt, die stets aufgewachsenen Krystalle sind in Drusen versammelt, oder reihen- und treppenförmig gruppirt; die reihenförmigen Gruppen bilden zuweilen freie, oder mit einem Ende aufsitzende Nadeln oder Stengel, mit deutlich erkennbaren, aber meist sehr verzogenen Individuen (Morgenstern bei Freiberg); bei zunehmender Verkleinerung und Verschmelzung der Individuen, gehen daraus die haar- drathförmigen, zähnigen, gestrickten und baumförmigen Gestalten hervor; endlich kommt das Glanzerz auch ästig, unregelmässig, baumförmig, ungestaltet, in Platten, angeflogen, als Ueberzug, derb und eingesprengt vor.

Auf Gängen (zumal Gangkreutzen) im ältern Gebirge, mit Silber, Arsenik, Sprödglanzerz, Bleiglanz, Rothgültigerz u. a. M. Freiberg (besonders Himmelsfürst, Neuer Morgenstern, Alte Hoffnung Gottes), Johann-Georgenstadt, Schneeberg, Annaberg, Marienberg, Joachimsthal, Wolfach, Schwatz, Schemnitz und Kremnitz; Kongsberg; Cornwall; Quadalcanal; Quanaxuata und Zacatecas in Mexiko; Peru.

Die Silberschwärze, welche gewöhnlich als blaulichschwarzer, schimmernder, im Striche metallisch glänzender, zerreiblicher Ueberzug über Glanzerz im Erzgebirge, in Ungarn, auf dem Harz, oder als dergleichen Ausfüllung von Chlorsilbergruben in Mexiko und Peru vorkommt, scheint nur ein mehr oder weniger zerstörter Silberglanz zu seyn.

Das Glaserz ist ein vortreffliches Silbererz.

6. Gattung. Silberkupferglanz.

Syn. Thiodischer Silberkupferglanz, *Br.*; Stromeyerine, *Bd.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind vertikale Prismen von ohngefähr 120°, mit der zweiten Seitenfläche, in der Endigung ein Rhombenoctaëder, dessen Flächen mit denen des Prismas ohngefähr Winkel von 116° machen, nebst dem dazu gehörigen zweiten horizontalen Prisma und der geraden Endfläche (letztere vorherrschend), ähnlich

Fig. 93, nur mit gerader Endfläche. — Auch kommen dieselben Zwillingskrystalle wie beim Kupferglanz vor, mit dem der Silberkupferglanz überhaupt isomorph ist. — Bruch flachmuschlig bis eben. — Weich, vollkommen milde. — Gewicht = 6,25. — Farbe, schwärzlich-bleigrau, im Striche unverändert, etwas glänzend. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse Stromeyer's der Var. vom Schlangenberge:

Silber	52,27
Kupfer	30,48
Schwefel	15,78
Eisen	0,33
	98,86

Formel: $\dot{\text{Cu}}\ \dot{\text{Ag}}$.

V. d. L. für sich schmilzt er leicht und riecht nach schweflichter Säure; giebt keinen Rauch, oxydirt sich nicht und bringt keine fliessende Schlacke um sich hervor. Die Kugel hat eine graue Farbe und Metallglanz, läuft sehr wenig auf der Oberfläche an, ist halbgeschmeidig und grau im Bruche. Mit Flüssen behandelt giebt sie die Reaction des Kupfers. — Mit Blei auf Knochenasche abgetrieben erhält man ein grosses Silberkorn und die Kapelle wird schwärzlichgrün.

Findet sich krystallisirt zu Rudelstadt in Schlesien und in derben dichten Massen zu Schlangenberg am Altai in Sibirien.

7. Gattung. Kupferglanz.

Syn. Prismatischer Kupferglanz, *M.* und *Br.*; Rhombischer Kupferglanz, *N.*; Kupferglas, *W.*; Cuivre sulfuré, *Hy.*; Chalkosine, *Bd.*; Prismatic Copper-Glance or Vitreous Copper. *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind kurze vertikale Prismen o, Fig. 322, = 119° 35′ mit der zweiten Seitenfläche p; in der Endigung das Rhombenoctaëder P (P : P anliegend 126° 52′, P : P über o = 80° 6′), ein stumpferes Rhombenoctaëder a (a : a über P und o = 124° 11′), das zweite horizontale Prisma d (d : d über p = 63° 48′) und die gerade Endfläche s. — Oft bestehen die Combinationen auch nur aus P, d und s, oder aus o, p und

s, ähnlich Fig. 329, und sind tafelartig. — Oberfläche von d und p stark horizontal gestreift. — Zwillingskrystalle nach folgenden zwei Gesetzen: 1) die Individuen sind in einer Fläche o verbunden; die Zusammensetzung findet nicht selten an beiden Seiten eines Individuums statt und bringt ähnliche Zwillinge hervor, wie am Arragonit und Weißbleierz. — 2) die Individuen sind parallel einer Fläche von a verbunden und sind Durchkreuzungszwillinge tafelartiger Krystalle, bestehend aus p, d und s; letztere bilden einspringende Winkel von 88° 8′.

Theilbarkeit, höchst unvollkommen nach dem vertikalen Prisma o. — Bruch muschlig bis uneben. — Milde, im hohen Grade. — Härte = 2,5 — 3. — Gewicht = 3,4 — 5,7. — Farbe, schwärzlich-bleigrau, zuweilen blau angelaufen, oder braun nüancirt durch innig beigemengten Brauneisenstein. — Strich, schwarz. — Metallglanz. —

Zusammensetzung nach der Analyse von Gueniveau der Var. aus Sibirien und nach der von Ullmann der Var. aus Siegen:

Kupfer	74,5	79,50	
Schwefel	20,5	9,10	Formel: $\dot{C}u$.
Eisen	1,5	0,75	
	96,5	99,25	

V. d. L. in der Pincette färbt er die Flamme etwas bläulich und riecht nach schweflichter Säure. Auf Kohle schmilzt er leicht mit Kochen und Spritzen in der äussern Flamme, in der Innern aber erstarrt er sogleich. Bei gutem Feuer erhält man zuletzt ein Kupferkorn, — Mit concentrirter Salpetersäure braust das Pulver und entwickelt rothe Dämpfe. In der Wärme wird es mit Ausscheidung von Schwefel aufgelöst. Die bläulichgrüne Auflösung präcipitirt mit Eisen metallisches Kupfer.

Die Var. dieser Gattung finden sich selten deutlich krystallisirt, meist derb, eingesprengt, in Platten, knollig, wulstförmig und zuweilen in der Form von Phalarisähren (die sogenannten Frankenberger Kornähren). — Auf Gängen und Lagern, meist mit Kupferkies und Buntkupfererz, Schwefelkies, Brauneisenstein und Quarz; Re-

druth in Cornwall (daher krystallisirt), Siegen (nesterweis auf Brauneisensteingängen), Freiberg und Giefshübel in Sachsen, Kupferberg und Rudelstadt in Schlesien, Frankenberg in Hessen, Saalfeld und Mansfeld; Kapnik, Moldawa; Kongsberg, Aardal und Valle in Norwegen und andern Gegenden.

Der Kupferglanz gehört mit zu den reichsten Kupfererzen und wird, meist zugleich mit andern, sehr vortheilhaft verschmolzen.

Hieher gehört auch der Condurrit von Condurrow in Cornwall, ein Gemenge des Kupferglanzes mit Arsenikkupfer etc.

8. Gattung. Eukairit.

Syn. Selenkupfersilber; Cuivre sélénié argental; Seleniuret of Silver.

Findet sich in krystallinisch körnigen Massen. — Weich, nimmt Eindrücke vom Fingernagel an. — Bleigrau. — Metallglanz. —

Bestandtheile nach Berzelius:

Silber	38,93	
Kupfer	23,05	Formel:
Selen	26,00	$Cu^2 Se + Ag Se$.
Erdige Theile	8,90	
	96,88	

V. d. L. für sich schmilzt er, riecht stark nach Selen und giebt ein graues weiches aber nicht geschmeidiges Metallkorn. — Mit Blei auf Knochenasche abgetrieben giebt er ein Silberkorn und riecht nach Selen während des ganzen Abtreibens. — In einer offenen Röhre giebt er einen rothen Beschlag von Selen und Selensäure. — Mit Flüssen giebt er starke Reaction von Kupfer. — In Salpetersäure ist er auflöslich.

Kommt mit Kalkspath und Selenkupfer in einem talkartigen oder serpentinartigen Gestein in der auflöslichen Strikerum - Grube in Småland vor.

9. Gattung. Selenkupfer.

Syn. Berzeline, *Bd.*; Seleniuret of Copper.

Derb. — Weich, geschmeidig, auf dem Striche glänzend. — Silberweifs, metallisch glänzend. —

Bestandtheile nach Berzelius:

Kupfer	64,0	
Selen	40,0	Formel: Cu^2 Se.
	104,0	

V. d. L. für sich auf Kohle schmilzt es zu einer grauen etwas geschmeidigen Kugel und riecht dabei sehr stark nach Selen. — In der Röhre giebt es sowohl Selen, welches in Form eines rothen Pulvers sublimirt, als auch Selensäure, die vor dem Selen in Krystallen anschiefst und bei einer sehr gelinden Hitze verfliegt. — Nach einer langen anhaltenden Röstung, wobei die Probe beständig nach Selen riecht und nachheriger Behandlung mit kohlensaurem Natron erhält man ein Kupferkorn.

Findet sich auf der Strickerum-Grube in Schweden.

An das Selenkupfer reihen sich das Selenbleikupfer und das Selenkupferblei. Sie finden sich in feinkörnigen Massen. — Bruch, eben ins Muschlige. — Weich. — Gewicht des erstern 5,6 (?) und des letztern 7. — Farbe lichte bleigrau, häufig messinggelb, auch bläulich angelaufen. — Metallglanz. — Bestandtheile des Selenbleikupfers nach Hr. Rose.

Blei	47,43	
Kupfer	15,45	
Selen	34,26	Formel: Pb Se + Cu Se.
Silber	1,29	
Eisen und Bleioxyd	2,08	
	100,51	

Bestandtheile des Selenkupferbleies nach demselben:

Blei	59,67	
Kupfer	7,86	
Selen	29,96	Formel: 2 Pb Se + Cu Se.
Eisen und Blei	0,77	
Unzerl. Min. und Verlust	7,74	
	100,00	

V. d. L. sind sie sehr leicht schmelzbar. Nach einigem Rösten in der Röhre erscheint in einiger Entfernung von der Probe ein schwärzlicher Ring von Selen, welcher nach aussen lichter wird und bei durchfallendem Lichto blutroth erscheint. Weiter entfernt schiesst Selensäure an, welche sehr bald zu Tropfen zerfliesst. Die Probe selbst ist mit geschmolzenem gelbem Bleioxyd umgeben und erscheint als schwarze Schlacke, welche bei der Behandlung mit Phosphorsalz und Soda stark auf Kupfer und Blei reagirt. — Das Selenbleikupfer ist noch leichtflüssiger als das Selenkupferblei.

Finden sich unter den, weiter oben erwähnten, Verhältnissen zu Tilkerode am Harz.

10. Gattung. Blättertellur.

Syn. Pyramidaler Tellurglanz, *M.* und *Hd.*; Tetragonaler Tellurglanz, *Br.*; Tellurglanz, *N.*; Nagyagererz, *W.*; Tellure natif auro-plombifère, *Hy.*; Elasmose, *Bd.*; Prismatic Tellurium Glance, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch 2- und 1axig (1). Die Krystalle sind Quadratoctaëder b Fig. 323 (Seitenkante = 140°), mit dem nächst stumpfern Octaëder c (Seitenkantenwinkel = 122° 50′ und mit der geraden Endfläche P. — Oberfläche von b und P zart gestreift, von c wie zerfressen.

Theilbarkeit höchst ausgezeichnet nach P. — Bruch, nicht zu beobachten. — Milde, in dünnen Blättchen sehr biegsam. — Härte = 1 — 1,5. — Gewicht = 6,8 — 7,1. — Farbe schwärzlich-bleigrau. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse einer krystallinisch blättrigen Var. von Nagyag von Berthier:

Gold	6,7	
Tellur	13,0	
Blei	63,1	Formel:
Antimon	4,5	$\dot{P}b^9 \dddot{S}b + \dot{P}b^9 Au^2 Te^3$.
Kupfer	1,0	
Schwefel	11,7	
	100,0	

(1) Nach Naumann ist das Krystallsystem 1- und 1axig.

V. d. L. auf Kohle schmilzt es leicht, färbt die Flamme etwas bläulich, raucht und beschlägt die Kohle gelb. Das Korn vermindert sich immer mehr und zuletzt bleibt ein geschmeidiges Goldkügelchen zurück. — In einer offenen Röhre giebt es ein Sublimat, welches zunächst um die Probe grau, in einiger Entfernung aber weiſs ist. Das graue Sublimat wird beim Erhitzen weiſslich, schmilzt aber nicht vollkommen und ist tellursaures Bleioxyd. Das weisse Sublimat schmilzt wie Telluroxyd. — Von Königswasser wird es leicht mit Ausscheidung von krystallinischem Chlorblei aufgelöst. Wird die Auflösung mit Wasser verdünnt, so trübt sie sich und setzt ein weisses Pulver (von basischem Chlortellur) ab.

Findet sich auf Gängen mit Quarz, Braunspath etc., zu Nagyag in Siebenbürgen.

11. Gattung. Tellurblei, G. Rose.

Syn. Tellure de Plomb, *Bd.*

Derb mit einer den Hexaëderflächen entsprechenden Theilbarkeit. — Bruch uneben. — Milde, läſst sich zu einem feinen Pulver zerreiben. — Härte ohngefähr = 3. — Gewicht = 8,16. — Farbe, zinnweiſs mit einem Stich ins Gelbliche, was noch durch das Anlaufen der Oberfläche zunimmt. — Metallglanz. —

Bestandtheile nach G. Rose:

Blei	60,35	
Tellur	38,37	Formel: Pb Te.
Silber	1,28	
	100,00	

V. d. L. auf der Kohle färbt es die Flamme blau, in der innern Flamme schmilzt es zu einer Kugel, die allmählig kleiner wird und endlich bis auf ein kleines Silberkorn verfliegt; es bildet sich um die Probe ein metallisch glänzender Ring von dem verflüchtigten und wieder niedergeschlagenen Tellurblei, und in grösserer Entfernung ein bräunlichgelber Beschlag, der, wenn man die Löthrohrflamme darauf lenkt, dieselbe blau färbt, und ganz verfliegt, ohne etwas zurück zu lassen. In der äussern Flamme breitet sich

die Probe schnell auf der Kohle aus, der metallisch glänzende Ring wird kleiner und der gelbe grösser als in der innern Flamme. — Im Kolben schmilzt es, färbt das Glas gelb und bildet ein geringes weisses Sublimat. — In der offenen Röhre schmilzt es, es bildet sich rund um die Probe ein Ring von weissen Tropfen und aus der Röhre steigt ein dicker weisser Rauch. — Gepulvert wird es schon in der Kälte heftig und unter Entwickelung von rothen Dämpfen, von der Salpetersäure angegriffen.

Es findet sich in kleinen Parthien dem Tellursilber beigemengt in der Grube Sawodirski am Flusse Buchtharma am Altai.

12. Gattung. Tellursilber, G. Rose.

Syn. Tellurure d'argent, *Bd.*

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Findet sich in sehr stumpfen, dem Hexaëder ähnlichen Rhomboëdern, die auf den etwas grobkörnigen derben Massen aufgewachsen sind. Die körnig zusammengesetzten Stücke sind in keiner Richtung theilbar, und haben einen ebenen Bruch, wo man ihn erkennen kann. — Geschmeidig, etwas weniger als Glanzerz; etwas härter als dieses und als Steinsalz. — Gewicht = 8,4 — 8,6. — Mittelfarbe zwischen blei- und stahlgrau, die Oberfläche der Krystalle matt angelaufen. — Metallglanz. —

Bestandtheile nach G. Rose:

Silber	62,32	
Tellur	36,89	Formel: Ag Te.
Kupferhalt. Eisen	0,50	
	99,71	

V. d. L. auf der Kohle schmilzt es zu einer schwarzen Kugel, auf der sich beim Erkalten auf der Oberfläche eine Menge weisser Pünktchen oder schöne weisse Dendriten von Silber bilden. Im Kolben schmilzt es ebenfalls und färbt das Glas, wo es an demselben anliegt, gelb. — In der offenen Röhre verhält es sich eben so, bildet aber ausserdem ein geringes weisses Sublimat, das sich, wenn man die Flamme darauf lenkt, zum Theil fortblasen läſst, zum Theil in feinen

Tröpfchen zusammenzieht. Von Phosphorsalz wird es aufgelöst, die Kugel ist in der innern Flamme, so lange sie heiſs ist, klar, opalisirt aber bei einem geringen Zusatz beim Erkalten, bei einem grössern wird sie gelb bis graugelb; in der äussern Flamme geschmolzen, bleibt sie auch beim Erkalten klar und wasserhell. — Mit Soda bleibt nach längerm Blasen reines Silber zurück. In kalter Salpetersäure löst es sich langsam, in erwärmter schneller auf.

Es findet sich nesterweis im Talkschiefer, mit Schwefelkies, Blende und Kupferkies, in der Grube Sawodinski am Altai und in den Kaliwanschen Bergwerken.

13. Gattung. Tellurwismuth.

Syn. Rhomboëdrischer Wismuthglanz oder Tetradymit, *Hd.*; Wismuthischer Markasitglanz, *Br.*; Wismuthspiegel, Weiſs; Bornine, *Bd.*

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind Combinationen zweier spitzer Rhomboëder mit Endkantenwinkeln zu 66° 40′ und 63° 10′, mit der geraden Endfläche. Letztere herrscht vor und die Krystalle erscheinen daher als 6seitige Tafeln. — Sehr selten nur einfach, fast immer zwillingsartig verwachsen, so daſs 2 Individuen die Abstumpfungsfläche einer Endkante gemein haben, was sich an allen Endkanten wiederholt, daher sich auf diese Weise ein Vierling bildet. — Oberfläche der Rhomboëder stark horizontal gestreift.

Theilbarkeit sehr vollkommen parallel der geraden Endfläche. — Weich und biegsam. — Gewicht = 7,4 — 7,51. — Farbe zwischen zinnweiſs und stahlgrau. — Starker Metallglanz.

Bestandtheile nach Wehrle:

Wismuth	59,84	
Tellur	35,24	Formel:
Schwefel	4,92	$2\,Bi\,Te^3 + Bi\,S^3$.
Selen	Spur	
	100,00	

V. d. L. auf Kohle leicht schmelzbar zu einem Metallkorn, dabei Schwefel und Selengeruch verbreitend und die Kohle weifs beschlagend.

Kommt sowohl in den beschriebenen Krystallen als derb und in Körnern, in einer Lettenkluft im Trachytconglomerat bei dem Dorfe Schubko unweit Scherkowitz, 3 Meilen von Schemnitz vor. — Es sollen noch zu dieser Gattung gehören, das sogenannte Molybdänsilber aus Ungarn von Mohs, das sogenannte gediegene Tellur von Gregorii Nazianzenigrube bei Pojana in Siebenbürgen und das sogenannte Wasserblei von Kakova im Gömorer Comitat.

14. Gattung. Tellurwismuthsilber.

Syn. Wismuthischer Spiegelglanz, *Br.*; Silberwismuthspiegel, Weifs; Molybdänsilber, *W.*

Krystallsystem: hemiedrisch 3- und 1axig (wahrscheinlich.) Die gefundenen Stücke sind nach einer Richtung vollkommen theilbar. — Härte = 2,5. — Gewicht = 8,0 — 8,44. — In dünnen Blättchen biegsam. — Farbe, licht stahlgrau und selbst auf ganz frischen Theilungsflächen ins Röthliche spielend. — Starker Metallglanz. —

Bestandtheile nach Wehrle:

Wismuth	61,15	
Tellur	29,74	Formel:
Silber	2,07	Bi S + Ag Te + Bi Te.
Schwefel	2,33	
	95,29	

V. d. L. verbreitet es einen sehr schwachen Schwefel- und Selengeruch, schmilzt übrigens leicht mit Entwickelung eines weissen Dampfes, welcher in der Nähe des Kornes die Kohle gelb, von diesem entfernt dieselbe weifs beschlägt. — Die Löthrohrflamme wird ausgezeichnet blau gefärbt. — In Salpetersäure löst es sich leicht auf und hinterläfst gelbe Flocken, welche aber bei anhaltendem Kochen gänzlich verschwinden. Giefst man Salzsäure hinzu, so entsteht ein weisser käsiger Niederschlag, welcher am Sonnenlichte schwarz wird; thut man schwefeligsaures Ammoniak hinzu, so setzt sich bald metallisches Tellur.

Findet sich zu Deutsch-Pilsen (Börseny) in Ungarn.

Das von Berzelius untersuchte Molybdänsilber Borns, in welchem weder Schwefel- noch Silbergehalt vorkommt, scheint eine gänzlich andere Substanz zu seyn.

15. Gattung. Wasserblei.

Syn. Rhomboëdrischer Molybdänglanz, *M.*; Molybdänglanz, *Br.*, *W.* u. *L.*; Molybdène sulfuré, *Hy.*; Molybdènite, *Bd.*; Rhomboidal Molybdena, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind tafelartige Combinationen aus der geraden Endfläche (vorherrschend) und aus dem ersten 6seitigen Prisma, oder aus der geraden Endfläche und einem Hexagonaldodecaëder. — Die Oberfläche des letztern und des Prismas ist horizontal gestreift.

Theilbarkeit, höchst vollkommen nach der geraden Endfläche. — Bruch, nicht zu beobachten. — Milde, in hohem Grade; in dünnen Blättchen biegsam. — Abfärbend, schreibend. — Fettig anzufühlen. — Härte = 1 — 1,5. — Gewicht = 4,5 — 4,6. — Farbe, röthlich bleigrau. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse von Brandes:

Molybdän	59,6	
Schwefel	40,4	Formel: $\ddot{Mo}$.
	100,0	

V. d. L. in der Pincette färbt es die Flamme lichtgrün. Auf Kohle riecht es nach schweflichter Säure, raucht etwas und beschlägt die Kohle weiſs, verändert sich übrigens nicht. Mit Salpeter im Platinlöffel detonirt es lebhaft mit Feuer-Erscheinung zu einer in Wasser gröſstentheils auflöslichen Masse. — Von Säure wird es schwer angegriffen. Königswasser giebt eine grünliche Auflösung, ohne daſs Schwefel ausgeschieden wird.

Die Var. dieser Gattung finden sich selten deutlich krystallisirt, die Krystalle tafelartig, zum Theil fächerförmig gruppirt, eingewachsen; gewöhnlich derb und eingesprengt in körnig-schaliger Zusammensetzung. — In Gesteinen der primären Gebirge, zumal in Granit und in Quarz der Zinnerzlagerstätten, aber auch auf Gängen und Lagern, meist mit Quarz, Zinnerz und Wolfram. Altenberg, Ehren-

friedersdorff, Schlackenwalde und Zinnwalde im Erzgebirge; Obergas in Mähren, Glaz in Schlesien, Chamounithal in Savoyen; Cornwall, Cumberland und Westmoreland in England; Loch Kreran in Schottland; Arendal, Laurvig, Hitterdal in Norwegen, Bispberg, Skinskatteberg und viele andere Gegenden Schwedens; Northampton, Baltimore und Haddam in Nordamerika.

III. Familie des Grauantimonerzes.

1. Gattung. Grauantimonerz.

Syn. Prismatoidischer Antimonglanz, *M.*; Rhombischer Antimonglanz, *Br.*; Antimonglanz, *L.* und *N.*; Grauspiefsglanzerz, *W.*; Schwefelantimon; Antimoine sulfuré, *Hy.*; Stibine, *Bd.*; Prismatoidal Antimony-Glance or Grey Antimony, J.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die gewöhnlichern und wichtigern Combinationen sind folgende: 1) das vertikale Prisma m (Seitenkantenwinkel = 89° 15′), die erste Seitenfläche o und in der Endigung das Hauptoctaëder P (zu m = 144° 20′), Fig. 324. 2) Das vertikale Prisma m, die erste Seitenfläche o und in der Endigung das stumpfere Octaëder s (zu m = 114° 55′), Fig. 325. Ein schärferes Octaëder erscheint zuweilen als Abstumpfung der Combinationskante zwischen o und P; zuweilen erscheinen P und s an einem Krystall. — Der Habitus der Krystalle ist meist lang säulenförmig, spiessig oder nadelförmig, durch Vorherrschen von m und o, selten mit deutlich ausgebildeter und wohl erhaltener Krystallisation. — Oberfläche der vertikalen Flächen stark vertikal gestreift, daher nicht selten schilfartige Prismen; die Octaëder P und s zuweilen horizontal gestreift.

Theilbarkeit, nach der ersten Seitenfläche o, höchst vollkommen; nach der geraden Endfläche, nach dem vertikalen Prisma m und nach der zweiten Seitenfläche; die Hauptheilungsfläche ist zuweilen horizontal gestreift. — Bruch, unvollkommen muschlig bis uneben. — Milde, in sehr dünnen Blättchen fast biegsam. — Härte = 2. — Gewicht = 4,5 — 4,7. — Farbe, rein bleigrau in das Stahlgraue geneigt; zuweilen bunt angelaufen. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse von Thomson:

Antimon	73,77	
Schwefel	26,23	Formel: S̈b.
	100,00	

V. d. L. sehr leicht schmelzend und die Flamme blafs grünlich färbend, wird von der Kohle eingesogen, welche mit einer schwarzen, glasglänzenden Masse überzogen wird. Verdampft nach und nach und beschlägt die Kohle mit einem weissen Rauch. — In einer offenen Glasröhre giebt es Antimonoxyd oder antimonichte Säure, die aus der Röhre streichende Luft riecht nach schweflichter Säure. Das feine Pulver wird mit Kalilauge übergossen sogleich schön ockergelb und löst sich gröfstentheils darin auf. Wird der Auflösung eine Säure zugesetzt, so entsteht ein orangenfarbenes oder gelblichrothes Präcipitat. — In Salzsäure ist es mit Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas gröfstentheils auflöslich. Die Auflösung giebt mit Wasser verdünnt einen reichlichen weissen Niederschlag, welcher bei Zusatz von hydrothionsaurem Ammoniak orangengelb wird. Von Salpetersäure wird es mit Entwickelung rother Dämpfe oxydirt und giebt ein weisses Pulver.

Man unterscheidet bei den Varietäten dieser Gattung:

1) Das strahlige Grauantimonerz; begreift die deutlich krystallisirten und stänglich zusammengesetzten Varietäten. Die Krystalle sind gewöhnlich spiessig, und büschelförmig oder verworren zusammengewachsen; die Aggregate derb und eingesprengt, von divergirend strahligem Bruch. Auf Gängen in den ältern Gebirgen, zumal mit Schwer- und Kalkspath und Rothantimonerz, auch auf einigen Spatheisensteinslagern. Kremnitz, Schemnitz, Pösing und Felsabanya in Ungarn; Wolfsberg bei Stollberg am Harz; Bräunsdorff bei Freiberg, Przibram in Böhmen, Wolfach in Baden, Leogang, Schladming, Allemont, Cornwall.

2) Das dichte Grauantimonerz; derb von feinkörniger bis dichter Zusammensetzung, unebenem Bruche, licht bleigrauer Farbe. Mit dem vorigen, doch vorzüglich auf Lagern, Magurka und Kremnitz in Ungarn, Goldkronach im Baireuthischen, Bräunsdorf in Sachsen.

Das Grauantimonerz ist das einzige Erz dieses Metalles, welches einen Gegenstand bergmännischer Gewinnung ausmacht. Das Erz wird entweder blos aus der Bergart ausgesaigert und als rohes

Spiefsglanz, reines Schwefelmetall dargestellt, und als solches benutzt, oder es wird zu Metall reducirt. Man benutzt das rohe Spiefsglanz und das Antimonmetall zu einigen Metalllegirungen, zur Farbenbereitung und besonders in der Medicin, indem mehre sehr kräftig wirkende Medicamente daraus bereitet werden.

2. Gattung. Querantimonerz, Weifs.

Syn. Axatomer Antimonglanz, *M.*; Jamesonit, *Hd.*; Jamesonite, *Bd.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind vertikale Prismen von 102° 20′ mit gerader Endfläche, parallel welcher höchst vollkommene Theilbarkeit existirt, eine weniger vollkommene findet sich nach den Seitenflächen des Prismas und nach der zweiten Seitenfläche. — Milde. — Härte = 2 — 2,5. — Gewicht = 5,5 — 5,8. — Farbe, stahlgrau. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse der Var. aus Kornwall von H. Rose:

Antimon	34,40	
Blei	40,75	
Schwefel	22,15	Formel: $\dot{Pb}^3 \dddot{Sb}^2$.
Kupfer	0,13	
Eisen	2,30	
	99,73	

V. d. L. verhält es sich wie die folgende Gattung, aber nach dem Fortblasen des Antimons-Bleies bleibt eine Schlacke zurück, welche mit Flüssen die Reaction von Eisenoxyd mit Spuren von Kupferoxyd zeigt.

Die Varietäten dieser Gattung finden sich selten in Krystallen, sondern in krystallinischen und in dünnstänglich zusammengesetzten Massen, in Cornwall und in Ungarn.

3. Gattung. Bleiantimonerz, Weifs.

Syn. Dipel-Glanz, *Br.*; Zinckenit, G. Rose, *Hd.*, *L.*; Zinckenite, *Bd.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle erscheinen als sechsseitige Prismen, dessen Flächen unter 113½° — 124½° zu einander geneigt sind, und die Endigung be-

steht aus einer sechsflächigen Zuspitzung, die Flächen zu denen des Prismas unter 102 — 103° geneigt. Die Seitenflächen sind sehr stark gestreift. — Die Krystalle sind höchst wahrscheinlich Drillinge, die durcheinander gewachsen und wie beim Arragonit zusammengruppirt sind, so daſs zwei Individuen stets eine Seitenfläche in gleicher Richtung liegen haben. — Die Individuen sind vertikale Prismen d, ähnlich Fig. 310 mit dem Seitenkantenwinkel = 120° 29′ und in der Endigung mit einer Zuschärfung o = 150° 36′. — Die Endflächen sind fast ohne Streifung, aber unterbrochen und rauh.

Theilbarkeit ist sehr schwierig zu erkennen. — Härte = 3 — 3,5. — Gewicht = 5,3 — 5,31. — Farbe und Strich, stahlgrau. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse von H. Rose:

Antimon	44,39	
Blei	31,84	Formel: $\dot{P}b\ \dddot{S}b$.
Schwefel	22,58	
Kupfer	0,42	
	99,23	

V. d. L. für sich auf Kohle decrepitirt es stark und schmilzt sehr leicht. Es bilden sich kleine Metallkügelchen, welche sich bis auf einen ganz geringen Rückstand fortblasen lassen, während die Kohle mit einem gelben und weissen Rauch beschlagen wird, welcher letztere sich fortblasen läſst. — Mit kohlensaurem Natron auf Kohle erhält man viele Bleireguli. — In einer offenen Röhre giebt es einen starken weissen Rauch, von dem ein Theil flüchtig und Antimonoxyd, ein Theil aber nicht flüchtig und antimonichtsaures Bleioxyd ist.

Kommt in stänglich zusammengruppirten Krystallen mit Quarz auf der Antimongrube zu Wolfsberg bey Stollberg am Harz vor.

4. Gattung. Plagionit, G. Rose.

Syn. Rosenit, Zincken (der Entdecker).

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Eine von den beobachteten Combinationen ist in Fig, 326 abgebildet. Sie

besteht aus dem 2- und 1gliedrigen Octaëder o und o' (Grundform), aus einem andern Octaëder 2 o, aus der ersten Seitenfläche a und aus der Basis oder Schiefendfläche c. — Neigung von c : a = 107° 32', von c : o = 154° 20', von c : 2 o = 138° 52', von c : o' = 149° 0', von o : o = 142° 3', von 2o : 2o = 120° 49', von o' : o' = 134° 30'. — Nur die Flächen c haben einen starken Metallglanz, die übrigen sind in der Regel weniger glänzend und stark gestreift.

Theilbarkeit nach den Flächen 2 o ziemlich vollkommen, jedoch sind die Theilungsflächen nicht ganz glatt. — Bruch, unvollkommen muschlig. — Spröde. — Härte gegen 2,5. — Gewicht = 5,4. — Farbe, schwärzlich bleigrau ins Eisenschwarze.

Zusammensetzung nach der Analyse von H. Rose:

Blei	40,52	
Antimon	37,94	Formel: $\dot{P}b^4 \overset{\cdot\cdot\cdot}{S}b^3$.
Schwefel	21,53	
	99,99	

V. d. L. decrepitirt das Mineral, schmilzt dann sehr leicht, und entwickelt in offener Röhre Dämpfe von schweflicher Säure, Antimonoxyd und Bleioxyd, womit auch die Kohle beschlagen wird. Reaction auf Kupfer ist nicht wahrnehmbar.

Die Varietäten dieser Gattung finden sich in Drusen, auf derben Massen, von stark verwachsener Zusammensetzung, und auf krystallisirten Quarz aufgewachsen, auf der Grube Graf Jost - Christians-Zeche, auf dem Wolfsberger Gange bei Stollberg am Harz.

5. Gattung. Federerz.

Dieses bis jetzt als Var. des Grauantimonerzes aufgeführte Erz findet sich in haarförmigen Krystallen, die filzartig verwebt sind. — Farbe schwärzlich bleigrau, oft bunt angelaufen. — Die übrigen physikalischen Kennzeichen sind noch nicht näher bestimmt.

Zusammensetzung nach der Analyse der Var. von Wolfsberg von H. Rose:

Antimon	31,04
Blei	46,87
Schwefel	19,72
Eisen	1,30
Zink	0,08
	99,01

Formel: $\dot{P}b^2 \dddot{S}b$.

V. d. L. fliefst es sehr leicht und färbt die Flamme schwach grünlich, raucht stark, beschlägt die Kohle weifs und grünlichgelb und hinterläfst zuletzt einige kleine Bleikörner, deren man mit kohlensaurem Natron weit mehre erhält. — Von Königswasser wird es mit Hinterlassung von Schwefel und etwas schwefelsaurem Bleioxyd, leicht aufgelöst. Die Auflösung scheidet krystallinisches Chlorblei aus und giebt beim Verdünnen mit Wasser ein weisses Präcipitat. — Von Kalilauge wird es nicht gelb, wie Grauantimonerz und wird auch nicht besonders angegriffen.

Die chemisch untersuchte Varietät kommt zu Wolfsberg vor, wo es sich in Drusenräumen des Quarzes findet; ob alle sogenannten Federerze, z. B. von Freyberg, Bräunsdorff, Schemnitz, Felsobanya, Andreasberg, Leogang u. v. a. O. hierher oder wirklich zum Grauantimonerz gehören, bleibt weitern Untersuchungen vorbehalten.

6. Gattung. Rothantimonerz.

Syn. Prismatische Purpurblende, *M.*; Antimonblende; *Br.*, *N.* u. *L.*; Rothspiefsglanzerz, *W.*; Antimoine oxidé sulfuré, *Hy.*; Kermes, *Bd.*; Prismatic Antimony-Blende or Red Antimony, J.

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle sind nadel- bis haarförmig, so dafs die Verlängerung jedesmal nach der kurzen Diagonale statt findet (wie bei Epidot und Glaubersalz); die in dieser Richtung die Krystalle begränzenden Flächen sind nicht wahrgenommen. Die beobachteten Combinationen sind: 1) die erste Seitenfläche und eine zu derselben unter 146° geneigte Schiefendfläche, 2) es tritt dazu eine gerade Endfläche und 3) eine andere Schiefendfläche, zur ersten Seitenfläche unter 164° 13′ geneigt. — Oberfläche mehr oder weniger horizontal gestreift.

licher, doch verschiedener Vollkommenheit nach der ersten und der zweiten Seitenfläche, unvollkommen nach dem vertikalen Prisma und nach der geraden Endfläche. — Bruch, unvollkommen muschlig. — Milde. — Härte = 2,0 — 2,5. — Gewicht = 6,1 — 6,5. — Farbe, lichte bleigrau, ins Stahlgraue, auch ins Zinnweisse. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach H. Rose's Analyse der Var. von Riddarhyttan:

Wismuth	80,98	Formel:	$\overset{'''}{B}i$.
Schwefel	18,72		
	99,70		

V. d. L. auf Kohle in der äussern Flamme brennt er und giebt schwachen Geruch von schweflichter Säure. In der innern schmilzt er leicht mit Kochen und Spritzen, giebt eine Wismuthkugel und beschlägt die Kohle. Wird er in einer offenen Röhre geröstet, so riecht die ausströmende Luft deutlich nach schweflichter Säure. Er giebt ein geringes Sublimat und einen Regulus, der mit schmelzendem braunen Wismuthoxyd umgeben ist. — Von der Salpetersäure wird er mit Ausscheidung von Schwefel aufgelöst. Die Auflösung trübt sich beim Verdünnen mit Wasser und giebt mit hydrothionsaurem Ammoniak ein schwärzlichbraunes Präcipitat.

Die Var. dieser Gattung finden sich meistens in spiessigen und nadelförmigen Krystallen, auch derb und eingesprengt, mit gediegen Wismuth etc., zu Bieber im Hanauischen, zu Schwarzenberg im Erzgebirge, zu Ryddarhyttan in Schweden, in Kornwall etc.

9. Gattung. Nadelerz.

Syn. Bismuth sulfuré plumbo-cuprifère, *Bd.*

Krystallsystem: nicht genau gekannt, wahrscheinlich 1- und 1axig. Es finden sich nadelförmige und schilfförmige, auf der Oberfläche stark gestreifte, Prismen und derbe Massen. — Theilbarkeit, nach einer der Diagonalen. — Bruch, uneben, unvollkommen muschlig. — Milde. — Härte = 2. — Gewicht = 6,1 — 6,15. — Farbe, stahlgrau, äusserlich öfters lichte kupferroth und gelblich angelaufen. — Strich, schwärzlichgrau. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse von H. **Frick:**

Wismuth	36,45	Formel:
Blei	36,05	$\dot{\text{Cu}}\ \acute{\text{Bi}} + 2\ \dot{\text{Pb}}\ \acute{\text{Bi}}$.
Kupfer	10,59	
Schwefel	16,61	
	99,70	

V. d. L. färbt es die Flamme blafs bläulich, schmilzt sehr leicht und mit Kochen, raucht und beschlägt die Kohle mit einem weissen und schwefelgelben Beschlag. Man erhält einen graulichen Regulus, welcher sich beim Daraufblasen vermindert und zuletzt mit kohlensaurem Natron umgeschmolzen ein Kupferkorn giebt. Die Kohle wird dabei von Bleirauch beschlagen. — Das Pulver entwickelt mit Salpetersäure rothe Dämpfe und wird mit Ausscheidung von Schwefel und etwas schwefelsaurem Bleioxyd aufgelöst.

Es findet sich auf den Goldgängen zu Beresow im Ural, im Quarz eingewachsen.

10. Gattung. Schrifterz.

Syn. Prismatischer Antimonglanz, *M.*; Schriftglanz, *Br.*; Schrifttellur, *N.* und *L.*; Tellure natif. auro-argentifère, *Hy.*; Sylvane *Bd.*; Prismatic Antimony-Glance, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle sind sehr klein, kurz nadelförmig (es lassen sich vertikale Prismen von 94° 20′ erkennen), und meist in einer Ebene reihenförmig und schriftartig gruppirt, woraus sich krystallinische Drusenhäutchen und Ueberzüge ausbilden.

Theilbarkeit, nach der ersten und der zweiten Seitenfläche, von verschiedener Vollkommenheit. — **Bruch,** uneben. — Milde. — **Härte** = 1,5 — 2. — **Gewicht** = 5,7 — 5,8. — **Farbe,** rein stahlgrau. — **Metallglanz.**

licher, doch verschiedener Vollkommenheit nach der ersten und der zweiten Seitenfläche, unvollkommen nach dem vertikalen Prisma und nach der geraden Endfläche. — Bruch, unvollkommen muschlig. — Milde. — Härte = 2,0 — 2,5. — Gewicht = 6,1 — 6,5. — Farbe, lichte bleigrau, ins Stahlgraue, auch ins Zinnweisse. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach H. Rose's Analyse der Var. von Riddarhyttan:

Wismuth	80,98	Formel: $\dddot{B}i$.
Schwefel	18,72	
	99,70	

V. d. L. auf Kohle in der äussern Flamme brennt er und giebt schwachen Geruch von schweflichter Säure. In der innern schmilzt er leicht mit Kochen und Spritzen, giebt eine Wismuthkugel und beschlägt die Kohle. Wird er in einer offenen Röhre geröstet, so riecht die ausströmende Luft deutlich nach schweflichter Säure. Er giebt ein geringes Sublimat und einen Regulus, der mit schmelzendem braunen Wismuthoxyd umgeben ist. — Von der Salpetersäure wird er mit Ausscheidung von Schwefel aufgelöst. Die Auflösung trübt sich beim Verdünnen mit Wasser und giebt mit hydrothionsaurem Ammoniak ein schwärzlichbraunes Präcipitat.

Die Var. dieser Gattung finden sich meistens in spiefsigen und nadelförmigen Krystallen, auch derb und eingesprengt, mit gediegen Wismuth etc., zu Bieber im Hanauischen, zu Schwarzenberg im Erzgebirge, zu Ryddarhyttan in Schweden, in Kornwall etc.

9. Gattung. Nadelerz.

Syn. Bismuth sulfuré plumbo-cuprifère, *Bd.*

Krystallsystem: nicht genau gekannt, wahrscheinlich 1- und 1axig. Es finden sich nadelförmige und schilfförmige, auf der Oberfläche stark gestreifte, Prismen und derbe Massen. — Theilbarkeit, nach einer der Diagonalen. — Bruch, uneben, unvollkommen muschlig. — Milde. — Härte = 2. — Gewicht = 6,1 — 6,15. — Farbe, stahlgrau, äusserlich öfters lichte kupferroth und gelblich angelaufen. — Strich, schwärzlichgrau. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse von H. Frick:

Wismuth	36,45	Formel:
Blei	36,05	$\overset{'}{Cu}\ \overset{'}{Bi} + 2\ \overset{'}{Pb}\ \overset{'}{Bi}$.
Kupfer	10,59	
Schwefel	16,61	
	99,70	

V. d. L. färbt es die Flamme blaſs bläulich, schmilzt sehr leicht und mit Kochen, raucht und beschlägt die Kohle mit einem weissen und schwefelgelben Beschlag. Man erhält einen graulichen Regulus, welcher sich beim Daraufblasen vermindert und zuletzt mit kohlensaurem Natron umgeschmolzen ein Kupferkorn giebt. Die Kohle wird dabei von Bleirauch beschlagen. — Das Pulver entwickelt mit Salpetersäure rothe Dämpfe und wird mit Ausscheidung von Schwefel und etwas schwefelsaurem Bleioxyd aufgelöst.

Es findet sich auf den Goldgängen zu Beresow im Ural, im Quarz eingewachsen.

10. Gattung. Schrifterz.

Syn. Prismatischer Antimonglanz, *M.*; Schriftglanz, *Br.*; Schrifttellur, *N.* und *L.*; Tellure natif. auro-argentifère, *Hy.*; Sylvane *Bd.*; Prismatic Antimony-Glance, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle sind sehr klein, kurz nadelförmig (es lassen sich vertikale Prismen von 94° 20′ erkennen), und meist in einer Ebene reihenförmig und schriftartig gruppirt, woraus sich krystallinische Drusenhäutchen und Ueberzüge ausbilden.

Theilbarkeit, nach der ersten und der zweiten Seitenfläche, von verschiedener Vollkommenheit. — Bruch, uneben. — Milde. — Härte = 1,5 — 2. — Gewicht = 5,7 — 5,8. — Farbe, rein stahlgrau. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach einer annähernden Analyse von Berzelius:

Gold	24,0
Silber	11,3
Blei	1,5
Tellur	51,5
Kupfer, Eisen, Antimon, Schwefel und Arsenik	11,7
	100,0

V. d. L. auf Kohle ist es leicht schmelzbar, färbt die Flamme lichte grünlichblau und verbreitet einen starken, weissen, geruchlosen Rauch, welcher wie Antimonrauch die Kohle beschlägt. Leitet man die Reductionsflamme auf den Beschlag, so verschwindet er, wobei die Flamme ebenfalls grünlichblau gefärbt wird. Die geschmolzene Kugel ist anfangs dunkelgrau, wird aber nach längerm Blasen gelblich und geschmeidig. Die Reduction geschieht sehr schnell mit kohlensaurem Natron. — In einer offenen Röhre setzt es einen weissen, und zum Theil auch grauen Rauch ab, welcher zu klaren farblosen Tropfen schmilzt, wenn die Flamme darauf geleitet wird. — Mit Königswasser behandelt wird das Pulver unter Ausscheidung von Chlorsilber aufgelöst. Die Auflösung giebt mit Wasser verdünnt ein weisses Präcipitat (von basisch salzsaurem Telluroxyd) und mit Eisenvitriol ein bräunliches von Gold.

Die Var. dieser seltnen Gattung finden sich mit Gold, andern Tellurerzen und Quarz auf schmalen Gängen im Porphyr zu Offenbanya und spurenweis zu Nagyag in Siebenbürgen.

11. Gattung. Weifstellur.

Syn. Weifssylvanerz, *W.*; Gelberz; Mullérine, *Bd.*; Yellow Tellurium, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind vertikale Prismen M, Fig. 326, (M : M anliegend = 143°), mit der zweiten Seitenfläche h und in der Endigung mit dem zweiten horizontalen Prisma p mit dem Zuschärfungswinkel 73° 40′. — Bruch uneben, kleinkörnig, auch Spuren von Theilbarkeit. — Weich, spröde. — Gewicht = 10,678. —

Farbe, silberweifs bis ins Messinggelbe, die Krystalle häufig schwarz angelaufen. — Metallglanz.

Zusammensetzung nicht ganz genau gekannt. Die Analyse der Var. von Nagyag von Klaproth gab:

Tellur	44,75
Gold	26,75
Blei	19,50
Silber	8,50
Schwefel	0,50
	100,00

V. d. L. verhält es sich wie Nagyager- oder Blättererz. In Salpetersäure gröfstentheils mit Hinterlassung von Gold; in Königswasser mit Ausscheidung von Chlorblei und Chlorsilber auflöslich.

Es findet sich in kleinen, nicht selten nadelförmigen Krystallen, eingesprengt und seltner in krystallischen Massen, auf regellosen schmalen Gängen, in Porphyr mit Bergkrystall, Quarz, Kalk- und Braunspath, Steinmark, Bleiglanz, Blende, Rothmanganerz und besonders häufig mit Nagyagererz, oft innig mit demselben verwachsen, seltner zugleich mit Gold zu Nagyag. Angeblich auf der Sawodinskyschen Grube am Altai.

IV. Familie des Fahlerzes.

1. Gattung. Fahlerz.

Syn. Tetraedrischer Kupferglanz, *M.*, *Hd.*, *N.*; Fahlglanz, *Br.*; Cuivre gris, *Hy.*; Panabase, *Bd.*; Tetahedral Copper-Glance, *J.*

Krystallsystem: Geneigtflächig hemiëdrisch regulär. Die wichtigsten der beobachteten Krystalle sind: 1) das Tetraëder, Fig. 25; 2) das Hemiikositetraëder Fig. 29; 3) das rechte Tetraëder o r und das linke o l, Fig. 30; 4) das rechte Tetraëder o und das rechte Hemiikositetraëder o/2, Fig. 28; 5) das rechte Tetraëder o und das Dodecaëder d, Fig. 31, 6) das Tetraëder o, das Hemiikositetraëder o/2 und das Dodecaëder d, Fig. 32; 7) das rechte Ikositetraëder o/2, das rechte Hemitriakisoctaëder 2 o und das Dodecaëder d, Fig. 33. — Zwillingskrystalle nicht

selten; beide Individuen haben eine Octaëderfläche gemein und sind um 60° gegen einander verdreht. Es sind Durchkreutzungszwillinge, wie Fig. 110, jedoch häufig in Combination wie Fig. 32. — Oberfläche von or, $^{o}/_{2}$ den Tetraëderkanten parallel gestreift, o l immer und d zuweilen rauh.

Theilbarkeit, octaëdrisch, sehr unvollkommen. — Bruch, vollkommen muschlig bis uneben. — Spröde, in geringem Grade. = Härte = 3 — 4. — Gewicht = 4,7 — 5,2. — Farbe, stahlgrau bis eisenschwarz. — Strich, graulichschwarz. — Metallglanz.

Zusammensetzung. Prof. Hr. Rose hat gezeigt, dafs die Fahlerze bald viel, bald wenig, bald gar kein Silber enthalten, dafs aber in dem Maafse dafs sie ärmer an Silber sind, ihr Gehalt an Kupfer um so höher ausfällt. Wir unterscheiden daher in chemischer Hinsicht zwei Abtheilungen der Gattung, Kupfer- und Silberfahlerz.

Kupferfahlerz.

Die Zusammensetzung desselben läfst sich durch die Formel

$$\overset{\prime}{\mathrm{R}}^4\ \overset{\prime\prime\prime}{\bar{\mathrm{R}}} + 2\ \overset{\prime}{\bar{\mathrm{C}}\mathrm{u}}^4\ \overset{\prime\prime\prime}{\bar{\mathrm{R}}}$$

bezeichnen, in welcher $\overset{\prime\prime\prime}{\bar{\mathrm{R}}}$ Schwefelantimon $\overset{\prime\prime\prime}{\bar{\mathrm{S}}\mathrm{b}}$ und Schwefelarsenik $\overset{\prime\prime\prime}{\bar{\mathrm{A}}\mathrm{s}}$, $\overset{\prime}{\mathrm{R}}$ Schwefeleisen $\overset{\prime}{\mathrm{F}}$ und Schwefelzink $\overset{\prime}{\mathrm{Z}}\mathrm{n}$ bedeuten. Das Schwefelantimon ist dabei gewöhnlich vorherrschend.

H. Rose hat folgende Var. analysirt: 1) Var. von Markirchen, 2) von Gersdorff bei Freiberg, 3) von Kapnik in Ungarn, 4) von Dillenburg und 5) von der Grube Zilla zu Clausthal.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Schwefel	26,83	26,33	25,77	25,03	24,73
Antimon	12,46	16,52	23,94	25,27	28,24
Arsenik	10,19	7,21	2,88	2,26	—
Kupfer	40,60	38,63	37,98	38,42	34,48
Eisen	4,66	4,89	0,86	1,52	2,27
Zink	3,69	2,76	7,29	6,85	5,55
Silber	0,60	2,37	0,62	0,83	4,97
	99,03	98,71	99,34	100,18	100,24

$$\text{Formel: } \left.\begin{matrix}\dot{F}e^4 \\ \dot{Z}n^4\end{matrix}\right\} \begin{matrix}\dddot{\bar{S}}b \\ \dddot{\bar{A}}s\end{matrix} + 2\,\dot{\bar{C}}u^4 \left\{\begin{matrix}\dddot{\bar{S}}b \\ \dddot{\bar{A}}s\end{matrix}\right.$$

V. d. L. zeigen die Var. nicht ganz gleiches Verhalten. Einige verknistern stark, andere nur wenig. In einer offenen Glasröhre geröstet geben sie Antimonrauch und den Geruch nach schweflichter Säure, auch nach Arsenik. Ein eingeschobenes Fernambuckpapier wird gebleicht. — Auf Kohle schmelzen sie leicht mit geringem Aufwallen zu einer stahlgrauen Schlacke, welche mit Salzsäure befeuchtet, die Flamme vorübergehend blau und grün färbt, und gewöhnlich auf die Magnetnadel wirkt. Wird die Schlacke mit etwas Borax geschmolzen, so erhält man ein bräunlich geflecktes emailartiges oder auch graulichgrünes Glas, welches ein graues Metallkorn einschliefst, das mit kohlensaurem Natron zum Kupferkorn reducirt werden kann. — Das Pulver der Fahlerze entwickelt mit concentrirter Salpetersäure übergossen sogleich rothe Dämpfe und wird beim Kochen unter Ausscheidung von Schwefel, Antimonoxyd etc. gröfstentheils aufgelöst zu einer bräunlichgrünen Flüssigkeit. Eisen fällt daraus metallisches Kupfer. — Aetzammoniak im Ueberschusse giebt ein schmutzig grünliches Präcipitat, welches sich bald bräunlich färbt. Die darüber stehende Flüssigkeit hat eine lasurblaue Farbe. — Mit Kalilauge gekocht geben diejenigen Var., welche viel Antimon enthalten, eine partielle Auflösung, worin Salzsäure ein orangenfarbenes Präcipitat von Schwefelantimon hervorbringt; die Auflösung derjenigen aber, welche viel Arsenik enthalten, giebt mit Säuren ein citrongelbes Präcipitat von Schwefelarsenik.

Die Var. des Kupferfahlerzes werden in **Fahlerz** und **Schwarzerz** unterschieden, von welchen jene stahlgraue Farbe, unebenen Bruch und schwachen Glanz, diese eisenschwarze Farbe, muschligen Bruch und starken Glanz zeigen. Beide finden sich theils krystallisirt, die Krystalle einzeln aufgewachsen oder in Drusen versammelt, oder mit Kupferkies, seltner mit Kupferlasur überzogen; theils derb und eingesprengt. — Auf Lagern mit Kupferkies, Spatheisenstein und Quarz; auf Gängen mit Bleiglanz, Spatheisenstein, Blende, Schwerspath etc. — Ausgezeichnete Varietäten finden sich zu Andreasberg, Clausthal und Neudorf am Harz, Dillenburg im Nassauischen, Falkenstein bei Schwaz in Tyrol, Kapnik in Siebenbürgen, Schemnitz, Kremnitz, Schmollnitz und Felsobanya in Ungarn, Wolfach und Schriefsheim in Baden, Freiberg im Erzgebirge, Mansfeld, Saalfeld und Kamsdorf etc.

Silberfahlerz (Weifsgültigerz).

Krystallographisch und physikalisch ist dies von dem Kupferfahlerz nicht verschieden. Es findet sich krystallisirt in den Var. Fig. 32 und 33. Die Analyse einer Var. von der Grube Wenzel bei Wolfart im Fürstenbergschen (1) und von Habacht-Fundgrube bei Freiberg (2) von Hr. **Rose** gaben:

	(1)	(2)
Schwefel	23,52	21,17
Antimon	26,63	24,63
Silber	17,71	31,29
Kupfer	25,23	14,81
Eisen	3,72	5,98
Zink	3,10	0,99
	99,91	98,87

Es liesse sich auf diese Silberfahlerze dieselbe Formel, wie auf die Kupferfahlerze anwenden, wenn man annähme, dafs Schwefelkupfer $\dot{\mathrm{Cu}}$ und Schwefelsilber $\dot{\mathrm{Ag}}$ sich ersetzen können, in welchem Falle man dann genöthigt wäre, das Atomengewicht des Silbers durch 2 zu dividiren und das Glaserz mit $\dot{\mathrm{Ag}}$ zu bezeichnen. Diese Annahme scheint durch die sehr verschiedenartige Krystallform des Silber- und des Kupferglanzes nicht bestätigt zu werden, obwohl künstliche Krystalle des letztern dem regulären Kry-

stallsystem angehören. Es läſst sich also darüber nichts Bestimmtes feststellen.

V. d. L. verknistert die Var. von Freiberg stark. Auf Kohle geschmolzen wirkt sie auf die Magnetnadel. Das mit Salzsäure befeuchtete Korn färbt die Flamme vorübergehend blau und grün. Wird das Pulver gut geröstet, wobei es starken Antimongeruch verbreitet, und dann mit kohlensaurem Natron geschmolzen, so erhält man einen weissen spröden Regulus, welcher nach dem Umschmelzen mit Borax in der Oxydationsflamme ein reines Silberkorn giebt.

Kommt zu Freiberg im Fürstenbergschen vor.

Den sogenannten Tennantit kann man als Arsenikfahlerz betrachten. Er findet sich in Dodecaëdern mit den Tetraëderflächen, Fig. 3. — Gewicht = 4,37. — Farbe bleigrau ins Eisenschwarze; Strich röthlichgrau. — Bestandtheile nach R. Phillips und Hemming:

Kupfer	45,32	48,4
Arsenik	11,84	11,5
Eisen	9,26	14,2
Schwefel	28,74	21,8
	95,16	95,9

V. d. L. auf Kohle mit blauer Flamme brennend und zerknisternd unter Entwickelung von Arsenikdämpfen, zuletzt zur grauen, dem Magnete folgsamen Schlacke flieſsend.

Kommt auf den Kupfergängen in Kornwall in der Nähe von Redruth und Saint-Day vor.

Die Fahlerze sind sehr wichtige Kupfer- und Silbererze und werden auf diese Metalle zu Gute gemacht.

2. Gattung. Antimonbleierz.

Syn. Diprismatischer Kupferglanz, *M.*; Polymorpher Tripelglanz, *Br.*; Brurnonit, *L.*; Schwarzspieſsglaserz, *W.*; Spieſsglanzbleierz, *Hn.*; Plomb sulfure antimonifére, *Hy*; Bournonite, *Bd.*; Diprismatisc Melane-Glance, *O.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Eine der gewöhnlichsten Comb. ist in Fig. 327 dargestellt. Sie besteht aus dem vertikalen Prisma d = 93° 40′, aus der ersten Seitenfläche s, aus der zweiten n und in der Endigung aus der geraden Endfläche r und aus dem zweiten horizontalen Prisma, o (über r = 92° 52′). Es finden sich aber, besonders zu Nanslo und

am Pfaffenberge weit verwickeltere Comb. — Grosse Neigung zur Zwillingsbildung; Zusammensetzungsfläche parallel einer Fläche d; die Zusammensetzung wiederholt sich häufig mit parallelen Zusammensetzungsflächen.

Theilbarkeit parallel k; unvollkommen parallel r und s noch weniger deutlich. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 2,5 — 3. — Gewicht = 5,6 — 5,85. — Farbe, stahlgrau, schwärzlichbleigrau bis fast eisenschwarz. — Metallglanz. —

Zusammensetzung nach zwei Analysen von Var. vom Pfaffenberge von H. Rose:

Blei	41,77	40,84
Antimon	26,01	26,28
Kupfer	12,76	12,65
Schwefel	19,46	20,31
	100,00	100,08

Formel:
$\dot{\bar{C}}u^3 \dddot{\bar{S}}b + 2\dot{P}b^3 \dddot{\bar{S}}b$.

V. d. L. auf Kohle schmilzt es leicht, raucht und beschlägt die Kohle weiſs, bei stärkerem Blasen grünlichgelb. Der weisse Beschlag ist nicht so flüchtig, als der von reinem Antimonoxyd und hinterläſst beim Daraufblasen grünlichgelbe Flecken. — Mit kohlensaurem Natron erhält man ein Kupferkorn. In der Röhre riecht es nach schweflichter Säure und giebt einen starken weissen Rauch von antimonsaurem Bleioxyd und Antimonoxyd. — Von Salpetersäure wird es theilweise zur himmelblauen Flüssigkeit aufgelöst. Von Königswasser wird es leicht aufgelöst mit Ausscheidung von Schwefel, Chlorblei und antimonichtsaurem Bleioxyd. Wird die Auflösung mit Wasser verdünnt, so fällt ein weisses Präcipitat nieder. In der filtrirten Flüssigkeit fällt Eisen metallisches Kupfer. — Von Kalilauge wird ein Theil des Schwefelantimons ausgezogen, und fällt beim Neutralisiren mit Salpetersäure in orangengelben Flocken nieder.

Findet sich auf Gängen zu Nanslo in Cornwall, Kapnik in Siebenbürgen (sogenanntes Radelerz), Bräunsdorff in Sachsen, Andreasberg und Pfaffenberg bei Neudorff am Harze.

3. Gattung. Antimonkupferglanz, *Br.*

Syn. Prismatoidischer Kupferglanz, *M.*; Polytropischer Tripel Glanz, *Br.*; Prismatoidal Copper-Glance, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die noch nicht genau gekannten Krystalle sind Fig. 88 ähnlich; d/2 vertikales Prisma, c erste Seitenfläche, f erstes horizontales Prisma. — Oberfläche, rauh. — Theilbarkeit parallel c ziemlich deutlich, doch unterbrochen. — Bruch, unvollkommen muschlig. — Spröde. — Härte = 3,0. — Gewicht = 5,73. — Farbe, Strich, schwärzlichbleigrau. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse von Schrötter

Schwefel	28,60	
Antimon	16,64	Formel:
Arsenik	6,03	$\dot{C}u^2 \dddot{A}s + \dot{P}b^2 \dddot{S}b$.
Kupfer	17,35	
Blei	29,90	
Eisen	1,40	
	99,92	

V. d. L. im Kolben entwickelt er Wasser und schmilzt unter Sublimation von Schwefel und Schwefelarsenik; es bleibt eine rothbraune Schlacke zurück. Aus einer offenen Röhre entwickelt sich schwefeligsaures Gas und arsenichte Säure. Im Reductionsfeuer auf der Kohle braust er auf und es entwickeln sich Dämpfe, welche die Kohle zuerst weifs, dann gelb beschlagen; es bleibt ein Bleikorn zurück. — Mit Borax giebt er eine durchsichtige im Oxydationsfeuer grüne und im Reductionsfeuer rothe Perle.

Er findet sich in undeutlichen Krystallen und derb auf den Spatheisensteinlagerstätten zu St. Gertraud unweit Wolfsberg im Lavandthale in Kärnthen.

am Pfaffenberge weit verwickeltere Comb. — Grosse Neigung zur Zwillingsbildung; Zusammensetzungsfläche parallel einer Fläche d; die Zusammensetzung wiederholt sich häufig mit parallelen Zusammensetzungsflächen.

Theilbarkeit parallel k; unvollkommen parallel r und s noch weniger deutlich. — Bruch, muschlig bis uneben. — Spröde. — Härte = 2,5 — 3. — Gewicht = 5,6 — 5,85. — Farbe, stahlgrau, schwärzlichbleigrau bis fast eisenschwarz. — Metallglanz. —

Zusammensetzung nach zwei Analysen von Var. vom Pfaffenberge von H. Rose:

Blei	41,77	40,84
Antimon	26,01	26,28
Kupfer	12,76	12,65
Schwefel	19,46	20,31
	100,00	100,08

Formel: $\dot{C}u^3 \dddot{S}b + 2 \dot{P}b^3 \dddot{S}b$.

V. d. L. auf Kohle schmilzt es leicht, raucht und beschlägt die Kohle weifs, bei stärkerem Blasen grünlichgelb. Der weisse Beschlag ist nicht so flüchtig, als der von reinem Antimonoxyd und hinterläfst beim Daraufblasen grünlichgelbe Flecken. — Mit kohlensaurem Natron erhält man ein Kupferkorn. In der Röhre riecht es nach schweflichter Säure und giebt einen starken weissen Rauch von antimonsaurem Bleioxyd und Antimonoxyd. — Von Salpetersäure wird es theilweise zur himmelblauen Flüssigkeit aufgelöst. Von Königswasser wird es leicht aufgelöst mit Ausscheidung von Schwefel, Chlorblei und antimonichtsaurem Bleioxyd. Wird die Auflösung mit Wasser verdünnt, so fällt ein weisses Präcipitat nieder. In der filtrirten Flüssigkeit fällt Eisen metallisches Kupfer. — Von Kalilauge wird ein Theil des Schwefelantimons ausgezogen, und fällt beim Neutralisiren mit Salpetersäure in orangengelben Flocken nieder.

Findet sich auf Gängen zu Nanslo in Cornwall, Kapnik in Siebenbürgen (sogenanntes Radelerz), Bräunsdorff in Sachsen, Andreasberg und Pfaffenberg bei Neudorff am Harze.

3. Gattung. Antimonkupferglanz, *Br.*

Syn. Prismatoidischer Kupferglanz, *M.*; Polytropischer Tripel Glanz, *Br.*; Prismatoidal Copper-Glance, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die noch nicht genau gekannten Krystalle sind Fig. 88 ähnlich; d/2 vertikales Prisma, c erste Seitenfläche, f erstes horizontales Prisma. — Oberfläche, rauh. — Theilbarkeit parallel c ziemlich deutlich, doch unterbrochen. — Bruch, unvollkommen muschlig. — Spröde. — Härte = 3,0. — Gewicht = 5,73. — Farbe, Strich, schwärzlichbleigrau. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse von Schrötter

Schwefel	28,60
Antimon	16,64
Arsenik	6,03
Kupfer	17,35
Blei	29,90
Eisen	1,40
	99,92

Formel:

$$\dot{\overline{Cu}}^2 \dddot{As} + \dot{Pb}^2 \dddot{\overline{Sb}}.$$

V. d. L. im Kolben entwickelt er Wasser und schmilzt unter Sublimation von Schwefel und Schwefelarsenik; es bleibt eine rothbraune Schlacke zurück. Aus einer offenen Röhre entwickelt sich schwefeligsaures Gas und arsenichte Säure. Im Reductionsfeuer auf der Kohle braust er auf und es entwickeln sich Dämpfe, welche die Kohle zuerst weifs, dann gelb beschlagen; es bleibt ein Bleikorn zurück. — Mit Borax giebt er eine durchsichtige im Oxydationsfeuer grüne und im Reductionsfeuer rothe Perle.

Er findet sich in undeutlichen Krystallen und derb auf den Spath-Eisensteinlagerstätten zu St. Gertraud unweit Wolfsberg im Lavandthale in Kärnthen.

4. Gattung. Biegsames Schwefelsilber.

Syn. Peritomer Antimonglanz, *M.*; Staurotyper Basitomglanz, *Br.*; Schilfglaserz, Freiesleben; Argent sulfuré flexible, Brooke; Sulfuret of Silver and Antimony, Phillips.

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Einer von den beobachteten Krystallen ist in Fig. 328 abgebildet. Neigung von M : T = 125°, k : k = 126° 40', l : l = 121°. Die Prismen sind stark vertikal gestreift. — Die Krystalle zeigen beide Arten der regelmässigen Verwachsung des Stauroliths.

Theilbarkeit vollkommen nach P. — Wird vom Messer leicht geschnitten. In dünnen Blättchen biegsam. — Gewicht = 5,9 — 6,38. — Farbe, Mittel zwischen stahl- und schwärzlich bleigrau, stahlgrau anlaufend. — Metallglanz.

Bestandtheile nach Plattner 20 — 24,6 pCt. Silber, 28,6 — 30 Blei, viel Antimon und Schwefel, aber sehr wenig Eisen, daher Silber-, Blei- und Antimonsulfuret.

V. d. L. auf Kohle schmilzt das Mineral sehr leicht zu einer Kugel und beschlägt nach fortgesetztem Blasen die Kohle mit Blei- und Antimonrauch. Die zurückbleibende spröde Metallkugel zeigt mit Eisen behandelt, Silber-, Blei-, Antimon- und geringen Eisengehalt. — In der offenen Glasröhre geröstet entweicht sehr viel Antimon und an dem obern Ende der Röhre ist der Schwefelgehalt sehr deutlich wahrzunehmen. Arsenik und Kupfer lassen sich nicht auffinden.

Das Erz ist sehr selten auf den Gruben Habacht, Alter grüner Zweig und einigen andern zu Freiberg vorgekommen.

5. Gattung. Sprödglanzerz.

Syn. Prismatischer Melanglanz, *M.* und *Br.*; Schwarzgültigerz, *L.*; Rhombischer Silberglanz, *N.*; Argent antimonié sulfuré noir, *Hy.*; Psaturose, *Bd.*; Prismatic Melane-Glance, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind: 1) das vertikale Prisma o Fig. 329 = 115° 39', die zweite Seitenfläche p und die gerade Endfläche s; tafelartig. 2) Das Rhombenoctaëder P Fig. 330 (vorderer Endkantenwinkel = 130° 16', Seitenkantenwinkel = 96° 7'), das zweite horizontale Prisma d (zwei anliegende d = 107° 47') und die ge-

rade Endfläche s. 3) das vertikale Prisma o, die zweite Seitenfläche p, das Octaëder P, ein stumpferes Octaëder n, (zu s = 147° 14'), das zweite horizontale Prisma d und die gerade Endfläche s, Fig. 322. — Zuweilen erscheinen noch zwischen P und o ein schärferes Octaëder und die erste Seitenfläche. — Der Habitus der Krystalle ist immer tafelartig oder kurz säulenförmig. — Oberfläche von o und p vertikal von d zuweilen horizontal gestreift. — Zwillingskrystalle sehr häufig, Zusammensetzungsfläche parallel o. Die Zusammensetzung wiederholt sich sowohl mit durchgängig parallelen, als mit geneigten Zusammensetzungsflächen, und bringt im letztern Falle Drillinge und Vierlinge hervor, welche zum Theil grosse Analogie mit den Krystallen des Speerkieses (Fig. 308) zeigen, während im erstern Falle ähnliche zusammengesetzte Krystalle entstehen, wie sie beim Arragonit so häufig sind.

Theilbarkeit parallel d und p, sehr unvollkommen. — Bruch, muschlig bis uneben. — Milde. — Härte = 2 — 2,5. — Gewicht = 6,2 — 6,3. — Farbe, eisenschwarz bis schwärzlich bleigrau; selten bunt angelaufen. — Strich, schwarz. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse der Var. von Schemnitz von H. Rose:

Silber	68,54		
Antimon	14,68	Formel:	$\overset{'}{Ag}{}^6\ \overset{'''}{Sb}$, oder,
Schwefel	16,42		$\overset{'}{Ag}{}^5\ \overset{'''}{Sb}$.
Kupfer	0,64		
	100,28		

In manchen Var. ist ein Theil von $\overset{'''}{Sb}$ durch $\overset{'''}{As}$ ersetzt.

V. d. L. in einer offenen Röhre giebt es einen weissen Beschlag von Antimonoxyd, manche Var. geben arsenichte Säure. — Auf Kohle schmilzt es leicht, raucht, giebt aber nur einen geringen weissen Beschlag, riecht zuweilen nach Arsenik. — Mit kohlensaurem Natron erhält man eine Hepar und metallisches Silber. — Das Pulver entwickelt mit Salpetersäure in der Wärme rothe Dämpfe und es wird mit Aus-

scheidung von Schwefel, etwas Antimonoxyd etc. aufgelöst. Die Auflösung trübt sich bei Zusatz von Wasser und giebt ein weisses Präcipitat. Mit Salzsäure erhält man einen reichlichen Niederschlag von Chlorsilber. Mit Kalilauge gekocht wird es zum Theil zersetzt. Die Auflösung giebt mit Salpetersäure ein orangenfarbenes oder citrongelbes Präcipitat.

Die Var. dieser Gattung finden sich gewöhnlich krystallisirt; die Krystalle sind aufgewachsen, und in der Regel zellig, rosenförmig, treppenförmig oder in Drusen gruppirt; auch derb und eingesprengt von körniger Zusammensetzung. — Die schönsten Var. liefert das Erzgebirge, namentlich Freiberg (Neuer Morgenstern, Mittagssonne, Himmelsfürst, Marcus Röhling, Alte Hoffnung Gottes), Schneeberg, Johanngeorgenstadt, Annaberg, Joachimsthal; auch zu Przibram, Wolfach, Andreasberg, Schemnitz und Kremnitz, so wie in Mexico und Peru ist diese Gattung vorgekommen.

Wird als reiches Silbererz mit Vortheil auf Silber benutzt.

6. Gattung. Mildglanzerz, Weifs.

Syn. Polybasit, H. Rose; Axotomer Fugenglanz, *Br.*; Sprödglaserz z. Th. *W.*; Polybasite, *Bd.*

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind reguläre 6seitige Prismen, die gewöhnlich niedrig und tafelartig und in der Endigung mit der geraden Endfläche versehen sind. Zwischen den Prismen und der geraden Endfläche kommen eine Reihe von Rhomboëderflächen vor, welche durch Streifung und Rundung in einander übergehen. Unter ihnen sind diejenigen, welche eine Neigung von circa 72° gegen die Basis haben, vorherrschend. — Die Seitenflächen sind in die Quere, die geraden Endflächen parallel den Seiten eines rechtwinklichen Dreiecks, oder parallel den abwechselnden Endkanten des sechsseitigen Prismas gestreift. Hieraus ergiebt sich auch, dafs die Krystalle rhomboëdrisch seyn müssen.

Theilbarkeit ist nicht zu bemerken, der Bruch ist uneben. — Milde. — Härte = 2,5. — Gewicht = 6,0 — 6,25. — Farbe und Strich, eisenschwarz. — Starker Metallglanz, sowohl im Bruch als auf den Krystallflächen.

Zusammensetzung. Die Analysen von H. Rose der Var. von Guarisamei in Mexiko (1), der Var. von Schemnitz (2) und der Var. von Freiberg (3) gaben:

	(1)	(2)	(3)
Silber	64,29	72,43	69,99
Kupfer	9,93	3,04	4,11
Antimon	5,09	0,25	8,39
Arsenik	3,74	6,23	1,17
Eisen	0,06	0,33	0,29
Zink	—	0,59	—
Schwefel	17,04	16,83	16,35
	100,15	99,70	100,30

Formel:

$$\dot{\bar{C}u}^9 \left\{\begin{matrix}\overset{'''}{\bar{S}b}\\ \overset{'''}{\dot{A}s}\end{matrix}\right. + 4\ \dot{Ag}^9 \left\{\begin{matrix}\overset{'''}{\bar{S}b}\\ \overset{'''}{\dot{A}s}\end{matrix}\right.$$

oder:

$$\left.\begin{matrix}\dot{Ag}^9\\ \dot{\bar{C}u}^9\end{matrix}\right\} \begin{matrix}\overset{'''}{\bar{S}b}\\ \overset{'''}{\dot{A}s}.\end{matrix}$$

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, in aufgewachsenen Krystallen, theils derb und eingesprengt, auf Silbergängen zu Guanaxuato und Quarisamei in Mexiko, zu Schemnitz, Freiberg, zu Andreasberg, etc. vor.

7. Gattung. Sternbergit.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Einer von den beobachteten Krystallen ist in Fig. 331 abgebildet. Er besteht aus dem Rhombenoctaëder f (vorderer Endkantenwinkel = 128° 49′, Seitenkantenwinkel = 118° 0′), aus der zweiten Seitenfläche b und aus der geraden Endfläche a, welche vorherrscht. Ausserdem sind noch mehre andere Comb. beobachtet worden. Sie haben alle mehr oder weniger das Ansehen von rhombischen Tafeln. — Oberfläche von a gestreift. — Zwillingskrystalle parallel der Fläche des vertikalen Prismas zusammen verbunden.

Theilbarkeit sehr vollkommen nach a. — Sehr mild. — Dünne Blättchen vollkommen biegsam. — Härte = 1 — 1,5. — Gewicht = 4,2 — 5,25. — Farbe, dunkel tombackbraun, etwas dunkler, als die Farbe des Magnetkieses. Oft auf allen Flächen, mit Ausnahme von a violblau angelaufen. — Strich, schwarz. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse von Zippe:

Silber	33,2	
Eisen	36,0	Formel: Fe, Ag, S.
Schwefel	30,0	
	99,2	

V. d. L. in einer Glasröhre giebt er einen starken Geruch nach schweflichter Säure, verliert seinen Glanz und wird dunkelgrau und brockelig. Auf Kohle brennt er mit Flamme und einem Schwefelgeruch und schmilzt zu einer Kugel, die gewöhnlich hohl ist, eine krystallinische Oberfläche besitzt und mit metallischem Silber bedeckt ist. Die Kugel wirkt stark auf die Magnetnadel und theilt den Flüssen die gewöhnlich durch Eisen hervorgebrachten Farben mit.

Findet sich mit Rothgültigerz, Sprödglanzgerz und andern Silbererzen, die Krystalle gewöhnlich zu mehren auf eine unregelmäſsige Weise zusammengewachsen, wobei sie mit einer ihrer Seiten aufsitzen, so daſs sie rosenförmige Gruppen und Kugeln mit einer drusigen Oberfläche bilden, auch in derben Massen, die gewöhnlich das Ansehen eines grobkörnigen Glimmers haben, zu Joachimsthal in Böhmen.

8. Gattung. Zinnkies.

Syn. Hexaëdrischer Kupferglanz, *M.*; Zinnischer Fahlglanz *Br.*; Stannine, *Bd.*, Etain sulfuré, *Hy.*; Sulfuret of *Tin.*

Krystallsystem wahrscheinlich homoëdrisch regulär. Die Krystalle Hexaëder. — Theilbarkeit parallel den Hexaëder- und Dodecaëderflächen. — Bruch, uneben, grob- und kleinkörnig ins Muschlige. — Härte = 4. — Gewicht = 4,3 — 4,4. — Farbe, stahlgrau, etwas gelblich. — Strich, schwarz. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse von Klaproth:

Zinn	34,0	
Kupfer	36,0	Formel: $\dot{C}u\ \dot{S}n$.
Schwefel	25,0	
Zinn	2,0	
	97,0	

V. d. L. auf der Kohle Zinnoxyd als weissen Beschlag absetzend und zu grauem sprödem Metallkorne fliessend. Mit

Flüssen giebt die geröstete Probe Kupfer- und Eisen-Reactionen. — Als Pulver in Salpetersäure unter Entwickelung von rothen Dämpfen zersetzbar; es scheidet sich Zinnoxyd und eine Schwefelrinde ab.

Findet sich, selten in deutlichen Krystallen, sondern gewöhnlich derb und eingesprengt, mit Kupferkies und Quarz auf Gängen in Cornwall.

9. Gattung. Kupferwismutherz.

Syn. Wismuthkupfererz; Bismuth sulfuré cuprifère; Cupreous Bismuth.

Krystallsystem nicht bestimmt; findet sich in büschelförmig zusammengehäuften Prismen, derb und eingesprengt. — Bruch, uneben von feinem Korn. — Weich, milde. — Farbe, licht bleigrau ins Stahlgraue, aussen gelblich, röthlich, auch bräunlich angelaufen. — Strich, schwarz. — Metallglanz.

Zusammensetzung nach der Analyse von Klaproth:

Wismuth	47,24	
Kupfer	34,66	Formel vielleicht: $\dot{\bar{Cu}}^3 \dddot{Bi}$
Eisen	12,58	
	94,48	

V. d. L. in einer offenen Röhre giebt es Schwefel und ein weisses Sublimat. Die Probe kommt darauf ins Kochen. — Auf Kohle erhitzt sprühet es im Anfange etwas und beschlägt die Kohle mit einem Wismuthbeschlage. Das geröstete Erz giebt mit kohlensaurem Natron behandelt ein sehr bedeutendes Kupferkorn. — In Salpetersäure löst sich das Pulver mit Ausscheidung von Schwefel zu einer himmelblauen Flüssigkeit auf. Wasser bringt darin ein weisses Präcipitat von Wismuthoxyd hervor, Eisen fällt metallisches Kupfer.

Findet sich auf einem Kobaltgange, der eine Art von Granit durchsetzt, zu Wittichen im Fürstenbergischen.

10. Gattung. Wismuthbleierz.

Syn. Silberwifsmutherz; Bismuth sulfuré plumbo-argentifère; Bismuthic Silver.

Nadel- und haarförmige Krystalle; derb und dicht. — Bruch, uneben. — Farbe, licht bleigrau; dem Anlaufen unterworfen. — Metallglanz. — Bestandtheile nach Klaproth:

Wismuth	27,0
Blei	33,0
Silber	15,0
Eisen	4,3
Kupfer	0,9
Schwefel	16,3
	96,5

V. d. L. die Kohle mit Blei und Wismuthoxyd belegend, leicht fliessend zum Silberkorne. Boraxglas erhält davon eine bernsteingelbe, hin und wieder mit weifs und roth gemengte Farbe. Lösbar in verdünnter Salpetersäure.

Findet sich zu Schapbach im Badenschen.

V. Familie der Blende.

1. Gattung. Blende.

Syn. Dodekaëdrische Granatblende, *M.*; Zinkblende, *Br.* und *N.*; Zinc sulfuré, *Hy.*; Blende, *Bd.*; Dodecahedral Zinc-Blende, *J.*

Krystallsystem: geneigtflächig hemiëdrisch regulär. Die wichtigsten und gewöhnlichsten Krystalle sind folgende: 1) das Tetraëder, Fig. 25; 2) das rechte und das linke Tetraëder, Fig. 30; zuweilen befinden sich beide Tetraëder im Gleichgewicht und bilden das Octaëder; 3) das Tetraëder und das Ikositetraëder $^{0}/_{3}$, ähnlich Fig. 31; 4) die beiden Tetraëder und die Hexaëderflächen als Abstumpfung der Kanten; 5) das Dodecaëder d, das rechte Tetraëder o und das Hexaëder a, Fig. 40; 6) das Tetraëder or und das Dodecaëder d, ähnlich Fig. 31, nur d mehr herrschend. — Oberfläche der beiden Tetraëder und des Dodecaëders gewöhnlich ihren Combinationskanten parallel gestreift; das eine

Tetraëder bisweilen rauh und drusig. — Grosse Neigung zur Zwillingsbildung, so daſs einfache Krystalle zu den Seltenheiten gehören. Beide Individuen haben eine Octaëderfläche gemein, sind theils aneinander, theils aber auch durcheinander gewachsen und die Zusammensetzung findet nicht nur in Krystallen, sondern auch in derben Massen statt. Sie wiederholt sich nicht selten, sowohl mit durchgängig parallelen, als auch mit geneigten Zusammensetzungsflächen. Ihr Resultat für das Octaëder ist in Fig. 106 und 107, für das Dodecaëder in Fig. 108 dargestellt. Aus den derben Massen lassen sich nicht selten sehr schöne Theilungsstücke wie Fig. 54 schlagen.

Theilbarkeit, dodecaëdrisch, höchst vollkommen. — Bruch, muschlig. — Spröde. — Härte = 3,5 — 4. — Gewicht = 3,9 — 4,1. — Farbe, grünlichgelb oder ölgrün; aber häufig durch Beimischung anderer Metallsulfurate roth, braun und schwarz gefärbt; nicht selten bunt angelaufen. — Strich, gelblichweiſs bis braun. — Diamantglanz. — Durchsichtig in allen Graden bis undurchsichtig.

Zusammensetzung nach den Analysen der gelben durchscheinenden Var. von Vienne im Isère-Dep. (1), der braunen undurchsichtigen Var. von Luchon in den Pyrenäen (2) und einer dunkelbraunen Var. aus England (3), sämmtlich von Berthier:

	(1)	(2)	(3)	
Zink	63,0	63,0	61,5	
Eisen	2,0	3,4	4,0	Formel: $\dot{Zn}$.
Schwefel	35,0	33,6	33,0	
	100,0	100,0	98,5	

Zuweilen kadmiumhaitig.

V. d. L. verknistern einige Var. sehr stark. In der Pincette runden sich dünne Kanten beim stärksten Feuer zu einem schwärzlichen oder grünlichen Glase. welches zuweilen vom Magnet gezogen wird. — Auf Kohle stark in der äussern Flamme geglüht, giebt sie einen Zinkrauch, welcher

erhitzt gelb ist, und beim Erkalten sich bleicht. Einige Var. färben sich in der äussern Flamme auch gelblich. Es wird nur ein schwacher Geruch von schweflichter Säure wahrgenommen. — Mit kohlensaurem Natron erhält man eine Hepar und stärkern Zinkrauch. Das Pulver raucht mit concentrirter Salpetersäure und löst sich unter Entwickelung rother Dämpfe gröſstentheils mit Ausscheidung von Schwefel auf. Die Auflösung giebt mit Aetzammoniak ein weisses Präcipitat welches sich im Ueberschuſs entweder vollkommen wieder auflöst oder röthliche Flocken von Eisenoxyd zurückläſst. In der ammoniakalischen Auflösung giebt Schwefelwasserstoff ein weisses Präcipitat von Schwefelzink.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle sind einzeln aufgewachsen, doch häufiger in Drusen versammelt, oder die Individuen zu wirbelförmigen oder kugligen Gruppen durcheinander gewachsen, wodurch, so wie durch die Zwillingsbildung, die Erkennung der einzelnen Individuen oft sehr erschwert wird; theils derb und eingesprengt von körniger bis dichter, oder auch strahliger bis fasriger Zusammensetzung (Strahlenblende), welche letztere mit traubiger und nierenförmiger Gestalt und krummschaliger Ablösung verbunden ist (Schalenblende). In den feinern und zum Dichten geneigten Zusammensetzungen wird der Glanz schwächer und fettartig. Der Bruch ist theils körnigblättrig, theils eben, theils fasrig und strahlig.

Nach der Farbe unterscheidet man gelbe, braune und schwarze Blende; die erste ist spargel- und ölgrün, schwefel-, wachs-, citronen-, honig-, pomeranzengelb, morgen- und hyazinthroth, dabei durchsichtig bis durchscheinend; die zweite gelblich-, röthlich-, schwärzlich-, nelkenbraun und an den Kanten durchscheinend; die dritte graulich- bis sammetschwarz und undurchsichtig. Zu strahliger und fasriger Zusammensetzung ist vorzüglich die braune Blende geneigt.

Auf Gängen und Lagern mit Bleiglanz, Schwefel- und Kupferkies, Fahlerz etc. Die gelbe (und grüne) Blende zu Scharfenberg bei Meissen, Ratiborziz in Böhmen, Schemnitz und Kapnick in Ungarn, Schwarzenberg und Rittersgrün im Erzgebirge, Gummerud bei Drammen in Norwegen; die braune blättrige Blende zu Freiberg, Breitenbrunn, Schwarzenberg, Kuttenberg, Mieſs, Schemnitz, Offenbanya, Nagyag, Goslar, Lautenthal, Sala in Schweden und in Derbyshire; die strahlige zu Kapnik und Przibram; die fasrige zu Raibel in Kärnthen, Geroldseck im Breisgau und Freiberg; die schwarze

Blende häufig auf den Gängen um Freiberg, Schemnitz, Kremnitz, Felsöbanya (daher strahlig), Zellerfeld, Kongsberg etc.

Obgleich die Blende sehr zinkreich ist, so wird sie doch nur wenig auf Zink zu Gute gemacht oder bei der Messingbereitung angewendet.

2. Gattung. Manganglanz.

Syn. Hexaëdrische Glasblende, *M.*; Manganblende, *Br.*; Schwefelmangan; Manganèse sulfuré, *Hy.*; Alabandine, *Bd.*; Hexahedral Manganese-Blende, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind Hexaëder mit den Octaëderflächen und Octaëder mit den Hexaëderflächen, Fig. 14 und 16. — Oberfläche rauh. — Theilbarkeit, parallel den Hexaëderflächen vollkommen. — Bruch, uneben bis unvollkommen muschlig. — Wenig spröde. — Härte = 3,5 — 4. — Gewicht = 3,9 — 4,05. — Farbe, eisenschwarz. — Strich, dunkelgrün. — Unvollkommener Metallglanz. —

Zusammensetzung nach den Analysen Del Rio und Arvedson berechnet:

Mangan	63,23		
Schwefel	36,77	Formel:	$\dot{M}n$
	100,00		

V. d. L. schmlizt er schwer zu einer schwarzen schlackigen Masse. In einer offenen Röhre wird er langsam geröstet und giebt den Geruch von schweflichter Säure. Gut geröstet verhält er sich zu den Flüssen wie reines Manganoxyd. Das Pulver braust mit concentrirter Salpetersäure heftig und entwickelt rothe Dämpfe. In der verdünnten Säure löst es sich mit Entwickelung von Schwefelwasserstoff gröſstentheils mit Ausscheidung einer Rinde von Schwefel auf. Die Auflösung giebt mit Kalilauge ein gelblichweisses Präcipitat welches sich an der Luft schnell gelb und braun färbt.

Man findet die Var. dieser Gattung undeutlich krystallisirt und derb von körniger Zusammensetzung auf Gängen mit Blättererz zu Nagyag in Siebenbürgen, in Cornwall und in Mexiko.

3. Gattung. Selenquecksilberzink.

Nach Del Rio finden sich zu Culnbras in Mexiko zwei verschiedene Verbindungen von Selenquecksilber und Selenzink. Die eine ist roth und hat ein Gewicht = 5,66, die andere hat eine graue Farbe und wiegt 5,56. — V. d. L. brennen sie mit einer schönen violetten Flamme und stossen viel Selenrauch aus. Das graue Mineral besteht nach Del Rio aus:

Selen	49,0
Quecksilber	19,0
Zink	24,0
Schwefel	1,5
	93.5

VI. Familie des Rothgültigerzes.

1. Gattung. Dunkles Rothgültigerz.

Syn. Rhomboëdrische Rubinblende z. Th., *M.*; Antimonische Silberblende, *Br.*; Argent antimonié sulfuré, z. Th. *Hy.*; Argyrythrose, *Bd.*; Rhomboidal Ruby-Blende, or Red Silver, z. Th. *J.*

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Die wichtigern beobachteten Combinationen sind: 1) das zweite 6seitige Prisma und die gerade Endfläche; 2) das Hauptrhomboëder mit dem Endkantenwinkel = 108° 20′, das zweite 6seitige Prisma und die Hälfte der ersten Fläche als Abstumpfung der abwechselnden Kanten des zweiten, ähnlich Fig. 74; 3) das erste stumpfere Rhomboëder mit dem Endkantenwinkel = 137° 41′ und das zweite Prisma, ähnlich Fig. 74; 4) das zweite Prisma n und die Skalenoëder a, h und f, Fig. 332; 5) das zweite Prisma n, das Hauptrhomboëder P und die Skalenoëder h und a, Fig. 333; 6) das zweite Prisma n, das Skalenoëder f, das Hauptrhomboëder P und das erste stumpfere z, Fig. 334. — Das erste Prisma tritt gewöhnlich nur hemiëdrisch, jedoch stets mit dem zweiten auf. — Oberfläche von z, h, f und n gestreift, manche Flächen rauh und gekrümmt. — Zwillingskrystalle nach folgenden Gesetzen: 1) die Individuen sind parallel einer End-

kante von dem Rhomboëder a verbunden, die Hauptaxen zweier bilden einen Winkel von 25° 50'. Diese Zusammensetzung wiederholt sich wohl an sämmtlichen drei obern Polkanten eines mittlern Individuums, wodurch denn sehr symmetrische Vierlingskrystalle entstehen; das mittlere Individuum bildet gleichsam den Träger der drei äussern Individuen, und übertrifft sie nicht selten an Grösse. Auch entstehen nach demselben Gesetze sehr zusammengesetzte, bouquetartige Gruppen vieler Individuen, indem immer eines an das andere anschliefst. — 2) die Individuen sind parallel einer Fläche von z verbunden (sehr selten). — 3) Die Individuen sind parallel einer Prismenfläche n verbunden.

Theilbarkeit, parallel dem Hauptrhomboëder P, zum Theil ziemlich vollkommen, Spuren nach z. — Bruch, muschlig. — Milde, in geringem Grade, fast spröde. — Härte = 2,5 — 3. — Gewicht = 5,78 — 5,85. — Farbe, kermesinroth bis schwärzlich-bleigrau. — Strich, kermesin- bis kirschroth. — Metallähnlicher Glanz. — An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig.

Zusammensetzung nach der Analyse einer Var. von St. Andreasberg von Bonsdorff:

Silber	58,95	
Antimon	22,84	Formel: $\overset{,}{Ag}^3 \overset{,,,}{Sb}$.
Schwefel	16,61	
Erdige Substanz	0,30	
	98,70	

V. d. L. für sich auf Kohle verknistert das Mineral, schmilzt dann leicht, brennt anfangs mit einer bläulichen Flamme, entwickelt schweflichte Säure und starken Antimonrauch. Bei längerm Blasen erscheint ein Silberkorn. — Das Pulver färbt sich mit Salpetersäure erwärmt bald schwarz, entwickelt rothe Dämpfe und löst sich mit Hinterlassung von Schwefel und etwas Antimonoxyd auf. Die Auflösung giebt mit Wasser ein weisses Präcipitat, nach dessen Abscheidung durch Salzsäure Chlorsilber gefällt wird. — Mit Kalilauge übergossen färbt sich das Pulver in kurzer Zeit schwarz. Beim Kochen wird es zum Theil aufgelöst und Salzsäure giebt

in der Auflösung ein orangenfarbenes Präcipitat von Schwefelantimon.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle einzeln auf-, gewöhnlich aber in Drusen zusammengewachsen, auch wohl treppen- und büschelförmig gruppirt; theils derb, eingesprengt und angeflogen. — Auf Gängen im ältern Gebirge, zumal mit Bleiglanz, Gediegen Silber, Sprödglanzerz, Glanzerz, Kalkspath etc. Andreasberg, Freiberg (Bescheert Glück, Kurprinz, Neue Hoffnung Gottes), Joachimsthal und Ratiborziz, Wolfach, Kongsberg, Kremnitz und Schemnitz.

Das Rothgültigerz ist nächst dem Glanzerz das reichste Silbererz, aber es kommt weniger häufig vor.

2. Gattung. Lichtes Rothgültigerz.

Syn. Arsenische Silberblende, *Br.* und *N.*; Proustite, *Bd*; Uebrige Synonimie wie bei der vorigen Gattung.

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Hauptrhomboëder, Endkantenwinkel $= 107^{\circ}\ 36'$; erstes stumpferes $= 137^{\circ}\ 4'$. In der Entwickelung des ganzen Krystallsystems, im Charakter der Combinationen und im Habitus der Krystalle herrscht eine so grosse Uebereinstimmung zwischen dieser und der vorigen Gattung, dafs beide als homöomorph zu betrachten sind. — Gewöhnlich herrschen die Skalenoëder h und f, ersteres erscheint auch selbstständig, daher spitz pyramidaler und spiessiger Habitus; unter andern die Comb. Fig. 335, bestehend aus dem Skalenoëder h, aus dem schärfern Rhomboëder x $= 90^{\circ}\ 25'$ und aus dem stumpfern z. — Oberfläche dieser Flächen alle gewöhnlich gestreift.

Theilbarkeit, parallel dem Hauptrhomboëder, bisweilen deutlich; Spuren nach dem ersten stumpfern. — Bruch, muschlig bis uneben. — Milde, dem Spröden genähert. — Härte $= 2{,}5 - 3$. — Gewicht $= 5{,}5 - 5{,}6$. — Farbe, cochenill- bis kermesinroth. — Strich, morgenroth. — Diamantglanz. — Halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse einer Var. von Joachimsthal von H. Rose:

Silber	64,69	
Arsenik	15,09	Formel: $\dot{A}g^3 \overset{\cdot\cdot\cdot}{As}$.
Schwefel	19,51	
Antimon	0,69	
	99,96	

V. d. L. zerknisternd, dann leicht schmelzend. Im Kolben viel gelben Schwefelarsenik sublimirend. — In der Glasröhre schweflige und arsenige, aber oft auch etwas antimonige Säure entwickelnd. — Auf Kohle unter Arsenikgeruch zu einem Silberkorne reducirbar. — In Salpetersäure auflöslich mit Hinterlassung von arseniger Säure und Schwefel.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle aufgewachsen, zu drusen- oder büschelförmigen Gruppen versammelt; theils traubig, derb, angeflogen. — Auf Gängen in den ältern Gebirgen mit Arsenik, Silber, Glanzkobalt, Binarkies und Kalkspath. Schneeberg, Johanngeorgenstadt, Annaberg, Marienberg, zumal aber Joachimsthal im Erzgebirge, auch zu Freiberg auf Himmelsfürst und Kurprinz (daselbst zuweilen mit einem dünnen Ueberzuge von dunkeln Rothgültigerz; auch wohl beide Gattungen sich in stänglichen Individuen umschliefsend, Andreasberg, Wolfach in Baden, Markirchen im Elsafs, Chalanches im Dauphiné, Guadalcanal in Spanien.

Nicht alle Mineralogen trennen das dunkele oder antimonhaltige Rothgültigerz von dem lichten oder arsenikhaltigen, sondern sind der Meinung, dafs beide vollkommen isomorph seyen, und der Arsenik das Antimon ohne Formenänderung ersetze, da Winkelschwankungen von 1° keine Gattungstrennung veranlassen können. Es frägt sich, ob Uebergänge zwischen den Var. beider Gattungen statt finden oder nicht.

3. Gattung. Unobinärgülden, Weifs.

Syn. Hemiprismatische Rubinblende, *M.*; Glanzige Hemidomblende, *Br.*; Miargyrit, H. Rose; Miargyrite, *Bd.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Eine von den beobachteten Combinationen ist in Fig. 336 abgebildet; und besteht aus dem vertikalen Prisma f (f zu dem anliegenden f = 93° 56'), aus den vordern Schiefendflächen g und h, die unter 129° 15' zu einander geneigt sind, aus der hintern

Schiefendfläche t, die zu g unter 104° 25′ geneigt ist und aus dem vordern schiefen Prisma h. — Der Habitus dieser Comb. ist dick tafelartig, jedoch ist er auch häufig kurz säulenartig und unregelmässig pyramidal, wenn zwei schiefe Prismen oder ein 2- und 1gliedriges Octaëder vorherrscht, alle übrigen Flächen aber sehr untergeordnet vorkommen.

Theilbarkeit, nach g, auch in andern Richtungen, unvollkommen. — Bruch, unvollkommen muschlig. — Sehr milde. — Härte = 2,5. — Gewicht = 5,2 — 5,4. — Farbe, eisenschwarz bis lichte stahlgrau. — Strich, dunkel kirschroth. — Metallglanz, zum metallähnlichen Diamantglanz geneigt. — Undurchsichtig.

Zusammensetzung nach der Analyse einer Var. von Bräunsdorf in Sachsen von H. Rose:

Silber	36,40	
Antimon	39,14	Formel:
Schwefel	21,95	$\acute{Ag}\ \dddot{Sb}$.
Kupfer	1,06	
Eisen	0,62	
	99,17	

V. d. L. und auf nassem Wege verhält es sich im Allgemeinen wie dunkles Rothgültigerz.

Ist bis jetzt nur zu Bräunsdorff vorgekommen.

4. Gattung. Zinnober.

Syn. Peritome Rubinblende, *M.*; Merkurblende, *Br.* und *N.*; Mercure sulfuré, *Hy.*; Cinabre, *Bd.*; Prismato-rhomboidal Ruby-Blende, or Cinabre, J.

Krystallsystem: hemiëdrisch 3- und 1axig. Einige von den gewöhnlichen Combinationen sind: 1) das Hauptrhomboëder mit dem Endkantenwinkel = 71° 48′ und die gerade Endfläche. Oft sind beiderlei Flächen im Gleichgewicht, wodurch die Krystalle viel Aehnlichkeit mit dem Octaëder erhalten, wie in Fig. 69; zuweilen herrscht aber auch die Endfläche so vor, dafs die Krystalle tafelartig erscheinen. 2) Das Hauptrhomboëder P, zwei stumpfere z und u (Endkantenwinkel = 110° 6′ und 122° 55′) und die gerade End-

fläche o, Fig. 337. 3) Das Hauptrhomboëder P, das stumpfere k (Endkantenwinkel = 101° 59'), das erste 6seitige Prisma l und die gerade Endfläche o, Fig. 338. — Der Habitus der Krystalle ist immer rhomboëdrisch, nie prismatisch. — Oberfläche der meisten Rhomboëder horizontal gestreift. — Zwillingskrystalle nicht selten; die Hauptaxen beider Individuen sind parallel, das eine gegen das andere um diese Axe durch 60° verdreht, theils mit Juxtaposition, wobei die Basis als Zusammensetzungsfläche erscheint, theils mit Durchkreutzung. Theilbarkeit, prismatisch nach l, vollkommen. — Bruch, uneben bis muschlig. — Milde. — Härte = 2 — 2,5. — Gewicht = 8 — 8,1. — Farbe, cochenillroth in das Bleigraue und Scharlachrothe. — Strich, scharlachroth. — Diamantglanz. — Halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse einer Var. aus Idria und einer andern aus Japan, von Klaproth:

Quecksilber	85,00	84,50	
Schwefel	14,25	14,75	Formel: $\dot{H}g$.
	99,25	99,25	

V. d. L. auf Kohle verflüchtigt er ohne Rückstand und riecht nach schweflichter Säure. Im Kolben sublimirt er als schwarzer Beschlag, welcher beim Reiben rothe Farbe annimmt. — In einer offenen Röhre sublimirt er zum Theil, zum Theil wird er reducirt und die Röhre mit fein zertheiltem Quecksilber graulich beschlagen. Im Kolben mit kohlensaurem Natron giebt er metallisches Quecksilber. Das Pulver wird von der Salzsäure, Salpetersäure und Kalilauge nicht merklich angegriffen. Von Königswasser wird es aufgelöst. Die Auflösung giebt mit Kalilauge ein citrongelbes mit Aetzammoniak ein weisses Präcipitat, mit salpetersaurem Baryt einen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle klein, durcheinander gewachsen und in Drusen versammelt, daher selten deutlich; theils derb, eingesprengt, angeflogen und dendritisch, von körniger bis dichter, fasriger oder staubartiger Zusammensetzung, in welchem letztern Falle die scharlachrothe Farbe des Strichs voll-

kommen hervortritt; theils durch Bitumen und Thon verunreinigt als sogenanntes Lebererz (Mittelfarbe zwischen dunkel cochenillroth und schwärzlich-bleigrau), derb, ebener Bruch, schimmernd, Gewicht = 7,1 — 7,3. — Zumal auf Lagern und Stöcken mit Quecksilber, Amalgam, Quarz, Spatheisenstein; seltner auf Gängen mit Schwefelkies, Braun- und Spatheisenstein, im Zechstein, rothem Sandstein oder Steinkohlengebirge: Wolfstein, Stahlberg und Moschellandsberg in Zweibrücken, Almaden in Spanien, Idria in Krain (auf Stöcken von bituminösem oder Brandschiefer und Sandstein im Alpenkalk), Windischkappel und Neumärktl in Kärnthen, Dumbrawa in Siebenbürgen, Rosenau und Szlana, Schemnitz und Kremnitz in Ungarn, Hartenstein in Sachsen, Horzowitz in Böhmen. In grofser Menge in China, Peru, Mexico, Neugranada; das Lebererz insbesondere zu Idria.

Der Zinnober wird zur Quecksilbergewinnung benutzt; selten ist er so rein, dafs er zur Malerei, zur rothen Buchdruckerfarbe, zur Färbung des feinern Sigellackes gebraucht werden könnte, sondern man erhält den meisten Zinnober durch künstliche Bereitung.

5. Gattung. Rauschroth, Weifs.

Syn. Hemiprismatischer Schwefel, *M.*; Hemidomatische Arsenblende, *Br.*; Rothe Arsenikblende, *N.*; Realgar, *L.*; Rothes Rauschgelb, *W.*; Arsenic sulfuré rouge, *Hy.*; Realgar, *Bd.*; Hemiprismatic Sulphur or Red Orpiment, *J.*

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die theils lang-, theils und gewöhnlich kurzsäulenförmigen Krystalle sind vertikale Prismen M Fig. 339 mit dem vordern Seitenkantenwinkel = 74½°, mit einem stumpfern vertikalen Prisma l = 113° 20′, mit der ersten Seitenfläche o und der zweiten r; in der Endigung mit der vordern Schiefendfläche P, zu der Kante l l unter 113° 16′ geneigt, mit der hintern z, mit dem vordern schiefen Prisma n (über P = 132°) und mit dem hintern t. Gewöhnlich bestehen die Combin. nur aus M, l, P und n, wozu auch noch r tritt. — Oberfläche der vertikalen Prismen vertikal, der Schiefendfläche P zuweilen parallel der geneigten Diagonale gestreift, n und t nicht selten rauh.

Theilbarkeit nach P und r, ziemlich vollkommen, nach M, und o, weniger deutlich. — Bruch, kleinmuschlig bis uneben. — Milde. — Härte = 1,5 — 2. — Gewicht = 3,4 — 3,6. — Farbe, morgenroth. — Strich,

pomeranzgelb. — Fettglanz. — Halbdurchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Laugier:

Arsenik	69,57	
Schwefel	30,43	Formel: $\dot{A}s$.
	100,00	

V. d. L. im Kolben schmilzt es sehr leicht, giebt einen gelben Rauch und sublimirt als gelber oder rother, theils krystallinischer, theils geschmolzener Beschlag. Auf Kohle brennt es mit schwach bläulicher Flamme, riecht stark arsenikalisch und verflüchtigt vollkommen. — Mit Kalilauge erwärmt färbt sich das Pulver braun und löst sich mit Hinterlassung eines schwärzlichbraunen Rückstandes auf. Die Auflösung hat eine etwas grünliche Farbe und fällt mit Salpetersäure citrongelbe Flocken. Von Salpeter- oder Salzsäure wird es nur schwer angegriffen.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle einzeln aufgewachsen oder in Drusen versammelt; theils derb in körniger Zusammensetzung, eingesprengt, als Ueberzug und angeflogen. Auf Gängen mit Arsenik, Wismuth, Rothgültigerz, Blende zu Kapnik, Nagyag, Felsobanya, Joachimsthal, Schneeberg, Andreasberg, Wittichen und Markirchen; auf Thonlagern zu Tajowa bei Neusohl; im Dolomit am Gotthart, im Kalkstein und Gyps zu Falkenstein und Hall im Tyrol; als vulkanisches Sublimat an der Solfatara, auf der Lava des Vesuv, auf Guadeloupe, Japan.

Das Rauschroth dient als Gift und als Farbmaterial, die Chinesen verfertigen auch mancherlei Ornamente daraus.

6. Gattung. Rauschgelb.

Syn, Prismatoidischer Schwefel, *M.*; Arsenische Phyllin-Blende, *Br.*; Gelbe Arsenikblende, *N.*; Auripigment, *L.*; Gelbes Rauschgelb, *W.*; Arsenic sulfuré jaune, *Hy.*; Orpiment, *Bd.*; Prismatoidal Sulphur or Yellow Orpiment, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die seltnen und gewöhnlich undeutlichen Krystalle sind gewöhnlich vertikale Prismen u Fig. 340 = 117° 49′ mit der zweiten Seitenfläche s und in der Endigung mit dem ersten horizontalen Prisma o mit dem Zuschärfungswinkel = 83° 37′. Es treten häufig

noch die Flächen eines Rhombenoctaëder als Abstumpfung der Kanten zwischen o und s und andern minder deutliche hinzu. — Oberfläche von s rauh, der übrigen Flächen in die Länge gestreift und gewöhnlich uneben.

Theilbarkeit, nach s, höchst vollkommen. — Bruch, kaum zu beobachten. — Milde, in dünnen Blättchen biegsam. — Härte = 1,5 bis 2. — Gewicht = 3,4 — 3,5. — Farbe und Strich, citronen- bis pomeranzengelb. — Metallähnlicher Perlmutterglanz auf s, sonst Fettglanz. — Halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Klaproth:

Arsenik	62,0	
Schwefel	38,0	Formel: $\dddot{A}s$.
	100,0	

V. d. L. im Kochen bekommt es gelinde erhitzt, eine rothe Farbe, die beim Abkühlen wieder gelblich wird. Es schmilzt leicht und sublimirt als ein durchsichtiger rother und gelber Beschlag. In einer offenen Retorte giebt es einen tarken gelben Rauch, die ausstreichende Luft riecht nach Arsenik und Schwefelwasserstoffgas. Man erhält ein ähnliches Sublimat wie im Kolben. Wird sehr langsam geröstet, so bildet sich arsenigte Säure. In Kalilauge ist es leicht und vollkommen auflöslich zu einer ungefärbten Flüssigkeit. Mit Säuren wird es aus der Auflösung unverändert in citrongelben Flocken gefällt. Ist sie concentrirt, so erscheint das Präcipitat mehr orangenfarben. — Von Säuren wird es nur schwer angegriffen.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle klein, durcheinander gewachsen und ein- oder in kleinen Drusen aufgewachsen; theils traubig, nierenförmig, stalaktitisch, geflossen von schaliger und strahliger, so wie derb und eingesprengt von körnigblättriger Zusammensetzung. — In Thonmergellagern zu Tajowa bei Neusohl, und wahrscheinlich auf gleiche Weise in der Wallachei, Natolien; im körnigen Gyps zu Hall in Tyrol; auf Gängen mit Arsenik, Rauschroth, Blende u. a. m. zu Kapnik, Felsöbanya, Andreasberg; als vulcanisches Sublimat an der Solfatara.

Man wendet das Rauschgelb zur Oelmalerei und in der Weissgerberei zur Schnellbeize und zur Bereitung des grünen Saffians an.

VII. Ordnung der Inflammabilien.

I. Familie des Schwefels.

Einzige Gattung. Schwefel.

Syn. Prismatischer Schwefel, *M.*; Rhombischer Schwefel, *Br.*; Natürlicher Schwefel, *W.*; Soufre, *Hy.* und *Bd.*; Prismatic Sulfur, *J.*

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die gewöhnlich vorkommenden Krystalle sind: 1) das Hauptoctaëder o, Fig. 81, (Endkantenwinkel = 106° 16' und 84° 58' und Seitenkantenwinkel = 143° 24'; 2) das Hauptoctaëder und die erste Seitenfläche als gerade Abstumpfung der Ecken A; 3) das Hauptoctaëder o und die gerade Endfläche c; 4) das Hauptoctaëder o, das stumpfere Octaëder o/3 (Seitenkantenwinkel = 90° 28'), die gerade Endfläche c und das zweite horizontale Prisma f (Neigung über c = 55° 16'), Fig. 82; 5) das Hauptoctaëder o und das vertikale Prisma g, als gerade Abstumpfung der Seitenkanten (schmal). — Der Habitus der Krystalle ist immer pyramidal. — Oberfläche von f gewöhnlich etwas rauh, der übrigen Flächen glatt.

Theilbarkeit, nach dem Hauptrhomboëder P und nach dem vertikalen Prisma, beides unvollkommen. — Bruch, muschlig bis uneben. — Milde, in geringem Grade. — Härte = 1,5 — 2,5. — Gewicht = 1,9 — 2,1. — Farbe, meist schwefelgelb, zuweilen citron-, wachs-, honig- auch strohgelb bis gelblichgrau und gelblichbraun. — Fettglanz, auf Krystallflächen zuweilen diamantartig. — Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend.

Zusammensetzung im reinsten Zustande Schwefel, dessen Formel S und (') ist; zuweilen ist er mit erdigen und bituminösen Theilen gemengt.

V. d. L. verbrennt er mit blauer Flamme ohne Rückstand und giebt den Geruch der schweflichten Säure. Im Kolben schmilzt er zu einer bräunlichen Flüssigkeit, welche beim Abkühlen wieder gelbe Farbe bekommt. Er sublimirt. Durch anhaltende Digestion mit Salpetersäure wird er in Schwefelsäure umgeändert. In Kalilauge ist er auflöslich.

Die Var. dieser Gattung finden sich theils krystallisirt, die Krystalle aufgewachsen, in Drusen versammelt oder reihenförmig gruppirt; theils kuglig, nierförmig, stalaktitisch, krustenartig, zerfressen, blasig, in ellipsoidischen Massen, derb und eingesprengt, von körniger bis dichter, selten von fasriger, häufiger von staubartiger Zusammensetzung (Mehlschwefel), höchst selten als Versteinerungsmaterial. — Das Vorkommen ist höchst mannigfaltig; auf Quarzlagen im Glimmerschiefer, Tiosan in Quito; eingesprengt im Glimmerschiefer, Glashütte in Ungarn; im körnigen Kalkstein, Karrara; auf Kupferkiesgängen, Riepoldsau im Schwarzwalde; auf Bleiglanzgängen, im Siegenschen, zu Bries in Ungarn. — Vorzüglich aber in den Gipsformationen, lager-, trümmer- und nesterweise, so bei Girgenti, Kataldo, Fiume u. a. O. in Sicilien, Urbino im Kirchenstaate, Modena, Toskana, am Vorgebirge Trafalgar bei Cadix, in Murcia und Arragonien, zu Czarkow und Swarzowica bei Krakau, Lauenstein im Hannöverschen. — Als Bindemittel von Quarzsandstein in Grönland, zu Roisdorf am Rhein, im Sandstein zu Occhio auf Sicilien, Siena, im Schuttlande zu Aosta in Piemont und in der Braunkohle von Artern in Thüringen. — In Trachyt am Montdor, bei Ibarra und am Antisana in Quito. — Als vulcanisches Sublimat an der Solfatara bei Neapel, auf den Liparischen Inseln, am Aetna, auf Island, Guadeloupe, Java, Teneriffa, Bourbon. Als Absatz aus Quellen, zu Aachen, Nenndorf.

Man gewinnt den Schwefel theils im natürlichen Zustande, wie z. B. in mehren Gegenden Italiens, bei Neapel, Cesena, Peretta, unfern Siena, ferner bei Konil in Spanien u. a. O., theils erhält man ihn, wie bei Goslar, in Schweden etc. bei Röstung der Kiese. Auch der natürliche gewonnene Schwefel mufs gereinigt werden, ehe er als Kaufmannswaare gelten kann. Der Schwefel dient zur Bereitung des Schiefspulvers und der Schwefelsäure, zu Feuerzeugen, zum Modelliren, zu Abgüssen von Medaillen etc., äufserlich und innerlich in der Heilkunde, sowohl bei Menschen als bei Thieren; in Dampfform zum Bleichen etc.

Selen findet sich mit Schwefel verbunden in der Natur auf der Insel Vulcano, begleitet von Salmiak, Schwefel, Schwefelarsenik und arsenichter Säure. Das S c h w e f e l s e l e n ist bräunlich-orangegelb, fliefst im Kolben leicht und sublimirt sich vollständig. Auf Kohle entzündet sich das Mineral und verbrennt unter Verbreitung des Geruches von schweflichter Säure und des eigenthümlichen Selengeruchs.

II. Familie des Diamantes.

Einzige Gattung. Diamant.

Syn. Oktaëdrischer Demant, *M.* und *Br.*; Diamant, *Hy.* und *Bd*; Octahedral Diamond, *J.*

Krystallsystem: geneigtflächig hemiëdrisch regulär. — Die Krystalle sind: 1) Octaëder, Fig. 1 jedoch als rechtes und linkes Tetraëder zu unterscheiden; 2) Das Dodecaëder, Fig. 4. Diese beiden Gestalten sind herrschend und zwar angeblich ersteres bei den Ostindischen, letzteres bei den brasilischen Var., beide häufig verkürzt in der Richtung der, auf zwei entgegengesetzten Octaëderflächen senkrecht stehenden, Zwischenaxe. 3) Das rechte und das linke Tetraëder und das Hexaëder, Fig. 16; 4) das rechte und das linke Tetraëder, Fig. 30; 5) das rechte und das linke Tetraëder und das Dodecaëder, Fig. 2; 6) das rechte und das linke Tetraëder mit zugeschärften Kanten; 7) das Hexakisoctaëder Fig. 12 mit den Flächen des rechten und des linken Tetraëders, als sehr starke Abstumpfung der Ecken O (die Individuen in Fig. 342). — Oberfläche gewöhnlich krummflächig, daher Annäherung zur Kugelform; Octaëder und Dodecaëder ihren Combinationskanten parallel gestreift. — Zwillingsbildung, sehr häufig nach folgenden zwei Gesetzen: 1) Die Individuen haben eine Octaëderfläche gemein, Fig. 106 und 108; meist Juxtaposition, aber beide Individuen in der Richtung der Umdrehungsaxe stark verkürzt; dies giebt für die obige Comb. Nro. 7 Zwillinge wie Fig. 341, indem beide Hexakisoctaëder so verkürzt sind, daſs sie selbst nur tafelartige, oder vielmehr nur niedrig pyramidale Segmente und ihre Zwillinge flache Pyramiden darstellen. Zwei Dodecaëder geben auf dieselbe Weise flache dreiseitige Pyramiden, wenn man sich die Individuen in Fig. 108 so weit in einander geschoben denkt, daſs ihre gemeinschaftlichen Flächen verschwinden. — 2) Beide (hemiëdrische) Individuen haben eine Hauptaxe gemeinschaftlich, das eine ist gegen das andere um diese Axe durch 90° verdrehet. Durchkreuzungszwillinge wie Fig. 342.

Theilbarkeit; octaëdrisch sehr vollkommen. — Bruch, muschlig. — Spröde. — Härte = 10. — Gewicht — 3,5 — 3,6. — Farblos, wasserhell, doch oft gefärbt, graulich-, blaulich-, röthlich-, gelblichweifs; asch-, perl-, rauch-, blaulich-, grünlichgrau; berg-, lauch-, pistaz-, spargel-, zeisiggrün; schwefel-, citron-, wein-, pomeranzgelb; gelblich-, nelken-, röthlichbraun; kirsch- und rosenroth; zuweilen fast schwärzlichbraun. — Diamantglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend; starke Strahlenbrechung, Dispersion, daher nach der Schleifung lebhaftes Farbenspiel. — Durch Isolation stark phosphorescirend. — Nichtleiter der Elektricität.

Zusammensetzung. Ist reiner Kohlenstoff und sein Zeichen C. — Höchst schwer verbrennlich; am leichtesten auf einer Unterlage von Graphit, in der Flamme eines starken Knallgebläses, oder im Focus eines grossen Brennspiegels.

Die Var. dieser Gattung haben sich bis jetzt nur in rundlichen ausgebildeten Krystallen, so wie in Körnern gefunden, welche theils eingewachsen in Conglomerat und Sandsteinbreccie, theils lose im Schuttlande und im Sande der Flüsse vorkommen. — Hindostan, diesseits des Ganges, in der zwischen dem 95° — 98° östlicher Länge gelegenen, und aus Thonschiefer, Quarz, Kalk, Sandstein und Sandsteinbreccie bestehenden Gebirgskette Nalla-Malla; die, z. Th. conglomeratartige Breccie enthält die Diamanten, zumal längs den Ufern der Flüsse Kistoa und Pennar (Golconda); die im Sande der Flüsse vorkommenden Diamanten von Visapur, Hyderabad u. a. O. stammen von Voysey aus derselben Breccie. bei Pannah, 14 Meilen von Banda, auf einer Hochebene, im quarzigem Sand und Gerölle mit Eisenerzfragmenten. Adolphskoithal im Ural im Gold- und Platin-führenden Sande. Insel Bornee — Afrika, im goldhaltigen Sande des Flusses Gumel in der Provinz Constantine. — Brasilien im Gebiet der Formation des Itakolumits oder biegsamen Sandsteins, gleichfalls in Sandsteinbreccie, oder in einem aus eisenhaltigen Thon, Sand, Quarzgeröllen und Eisensteinfragmenten bestehenden Schuttlande (Kascalho) mit Gold, Topas, Korund, Spinell, zumal längs der Flüsse Rio Pardo und Rio Jequetinhonha, im Serro de Frio bei Tejuco.

Der Diamant ist durch Lichtbrechung und Glanz, so wie durch sein lebhaftes Farbenspiel, der schönste und kostbarste Mineralkörper. Man gewinnt die Diamamten durch Verlegung der Flussbetten, vermittelst eigener Kanäle; der Schlamm wird weggebracht, der, die Edelsteine führende, Sand wird gewaschen, und nun sucht man die

Diamanten heraus. Auch erhält man dieselben, indem man ein sie einschliefsendes Trümmergestein (Kascalho genannt), zerschlägt und sodann gleichfalls wäscht etc. Dies Cascalho enthält neben dem Diamanten auch Goldkörner. Man ist bemüht in der trocknen Jahreszeit so viel von jenem Trümmergestein zu sammeln, dass es in den Regen-Monaten alle Hände beschäftigen kann. Die Ostindischen Diamanten haben in Gröfse und Reinheit den Vorzug vor den Brasilianischen, deren Inneres nicht minder rein ist, sondern mitunter schwärzliche oder grünliche Flecken, Puncte oder moosartige Zeichnungen zeigt. — Man schleift die Diamanten jetzt in zwei Formen, in Rosetten und Brillanten. Das Schleifen zu Rosetten (Rosen, Rosensteinen, Rautensteinen) findet nur bei Steinen, die nicht sehr stark sind, wie bei den flachen Zwillingen, statt. Auf der einen Seite zeigen sie eine Pyramide mit dreiseitigen Facetten und auf der andern eine breite platte Basis, welche in der Fassung, die in diesem Falle nicht à jour seyn kann, verborgen wird. Sind die Steine sehr dünn, so schleift man sie in der Gestalt von Tafeln mit einfacher oder doppelter Zuschärfung, die gefasst viel Effect haben, und welche man zuweilen auf gewöhnliche weisse Steine befestigt, um die Tafel des Brillants zu bilden. Das Schleifen zu Brillanten oder die Brillantirung wird nur bei Steinen von gehöriger Dicke und von regelmässigerer Form angewendet, wie bei solchen, bei denen das Octaëder und Dodecaëder vorherrscht. Die Brillanten haben auf der einen, obern Seite eine ziemlich breite Fläche, die Tafel, welche man durch Wegschneiden einer Octaëderecke erhält; sie ist von triangulären (Spitzen) und rautenförmigen Flächen umgeben. Auf der andern Seite hat der Brillant eine Pyramide, auch mit Facetten, den Pavillons, versehen, die das durch den Stein fallende Licht reflectiren sollen, und welche unten in eine kleine Fläche (die Culasse) endigen. Der pyramidale Theil des Steins, der $2/3$ seiner Höhe einnimmt, ist in der Fassung, die à jour seyn mufs, befindlich. — Die reinen Diamanten werden stets als Schmucksteine gebraucht, entweder allein, als Solitair, wenn die Steine grösser sind, oder zur Einfassung anderer farbiger Schmucksteine. Farbe, Reinheit, Durchsichtigkeit, Vollendung des Schnittes und Grösse, bedingen den Werth der Diamanten; mit zunehmender Grösse steigen die Preise. — Unreine, kleine und schlechte Diamanten benutzt man zum Glasschneiden, zum Graviren, Bohren und Schleifen der Diamanten und andern harten Edelsteinen, ferner als Grabstichelspitzen für Kupferstecher und Steinzeichner.

III. Familie der Kohlen.

1. Gattung. Graphit.

Syn. Rhomboëdrischer Graphitglimmer, *M.*; Rhomboëdrischer Graphit, *Br.*; Reifsblei; Graphite, *Hy.* und *Bd.*; Rhomboidal Graphit, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch 3- und 1axig. Die Krystalle sind niedrige, tafelartige 6seitige Prismen mit gerader Endfläche, zuweilen mit den Flächen eines hexagonalen Dodecaëders, als Abstumpfung der Endkanten und mit den Flächen des zweiten Prismas als gerade Abstumpfnng der Seitenkanten. — Oberfläche der Endfläche und des Dodecaëders glatt, der übrigen Flächen rauh und uneben.

Theilbarkeit nach der geraden Endfläche sehr vollkommen. — Bruch, uneben bis muschlig. — Milde, in dünnen Blättchen biegsam. — Fettig anzufühlen und abfärbend. — Härte = 1 — 2. — Gewicht = 2,1 — 2,4. — Farbe, eisenschwarz bis dunkel stahlgrau. — Strich, schwarz. — Metallglanz undurchsichtig.

Zusammensetzung: Kohlenmetall, welches wohl Kiesel, Thon, Eisen- und Titanoxyd als verunreinigende Beimengungen (und Material der nach der Verbrennung rückständigen 13 — 14 pCt. betragenden Asche), aber kein chemisch verbundenes Eisenmetall enthält, wie sich daraus ergiebt, dafs der mit Salzsäure digerirte Graphit keine Spur von Wasserstoffgas entwickelt, und die Säure das ausgezogene Eisen im Zustande von Oxydoxydul enthält. — Verbrennt höchst schwierig, doch etwas leichter als der künstliche Graphit, und viel leichter als der Diamant. — Wirkt nicht zersetzend auf Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure, welche nur die enthaltenen Metalloxyde ausziehen, ohne dabei schweflichte Säure, Salpetergas oder Wasserstoffgas zu entwickeln.

Die Var. dieser Gattung finden sich im ältern Gebirge, selten krystallisirt (bei Hollette in den Pyrenäen, Borrowdale in Cumberland, Ticonderago bei Neu-York in Nordamerika, Grönland), gewöhnlich derb, lagen-, gang-, nesterweise und eingesprengt, in schuppiger bis dichter Zusammensetzung, von unebenen bis muschligem Bruche, oder als Stellvertreter des Glimmers in Gebirgsgesteinen. — Bey Unter - Griesbach im Passauischen, Schlottwien und Spitz in Oester-

reich, Gefrees in Baireuth, Berg Labourd und Ursovia in den Pyrenäen, Chamouny in Savoyen, Aberdeenshire in Schottland, Borrowdale Cumberland, Neu-York, Neuyersey und Rhode-Island in Nordamerika.

Der Graphit dient zur Anfertigung der Bleifedern (zu welchem Behuf der aus Borrowdale besonders geschätzt ist), mit einem Zusatz von Thon zur Anfertigung sehr feuerfester Tiegel (Passauer-, Ipser- oder Reifsbleitigel), welche in chemischen Laboratorien, in Münzen, bei Gold- und Silberarbeitern etc., in Giessereien zum Schmelzen von Gold, Silber, Kupfer, Messing, Eisen etc. wesentliche Dienste leisten. Den geringeren Graphit gebraucht man zum Poliren von Metallen, zum Schwärzen eiserner Oefen etc. — Bei der Erzeugung des grauen oder garen Roheisens entsteht ein künstlicher Graphit, der eben so verwendet werden kann, wie der natürliche.

2. Gattung. Kohlenblende.

Syn. Harzlose Steinkohle, *M.*; Anthracit, *Br.*, *N.*, *L.*; Glanzkohle, *W.*; Anthracite, *Hy.*; und *Bd.*; Glanceecoal, *J.*

Derb und eingesprengt mit Spuren von Theilbarkeit nach einer Richtung. — Bruch, muschlig. — Spröde, in geringem Grade. — Härte = 2 — 2,5. — Gewicht = 1,4 — 1,7. — Farbe, eisen- bis graulichschwarz. — Strich, graulich- (nie bräunlich-) schwarz. — Metallähnlicher Glasglanz. — Undurchsichtig.

Zusammensetzung: Kohlenstoff oder Kohlenmetall, durch Eisenoxyd, Thon- und Kieselerde verunreinigt. — Schwer verbrennlich, ohne zu schmelzen oder zu backen. — Verhält sich gegen Säuren wie Graphit, von dem sie chemisch kaum verschieden seyn dürfte.

Die Var. dieser Gattung finden sich selten in stänglichen Individuen, welche 1- und 1axig zu seyn scheinen; gewöhnlich derb, in schaligen, körnigen bis dichten Zusammensetzungen (schiefriger und muschliger Anthracit). Vorzüglich in dem Grauwacken- und Thonschiefergebirge; auf Gängen zu Wetzelstein bei Saalfeld in Alaunschiefer, Lischwitz bei Gera in Grauwackenschiefer, Wurzbach bei Lobenstein auf einem Quarzgange, Caltonhill auf Klüften im Kieselschiefer, bei Andreasberg auf Kluftflächen des Sonnenbergs, zu Kongsberg auf Erzgängen. In sehr unregelmässigen Massen, Nestern und Lagern zwischen Sandstein und Schiefer im Chamounythale; auf Lagern im Porphyr zu Schönfeld bei Frauenstein; bei Moutiers in der Tarantaise, zu Allemont in der Dauphiné, Plateau von Troumose in den Pyrenäen u. a. O.

Die meisten der hier aufgeführten Var. sind nach Hrn. Karsten nur als sehr kohlenstoffreiche und daher anthracitähnliche Schwarzkohlen zu betrachten, indem sie vom wahren Antracit durch einen Wasserstoffgehalt unterschieden sind, welcher sich durch die während des Glühens mit trocknem Schwefelpulver entwickelnde Schwefelwasserstoffgas zu erkennen giebt.

Die Kohlenblende wird als Brennmaterial in Kalköfen, Ziegelhütten etc., hin und wieder auch zu hüttenmännischen Prozessen benützt. Sie giebt eine starke Hitze, brennt ohne Rauch und Geruch, hat jedoch sehr starken Luftzug oder Gebläsewind nöthig.

3. Gattung. Steinkohle.

Syn. Schwarzkohle, *W.*; Harzige Steinkohle z. Th. *M.* und *Br.*; Houille, *Hy.* und *Bd.*; Bituminous Mineral-Coal z. Th. *J.*

Derb, in mehr oder weniger mächtigen Lagern und eingesprengt. — Textur, dicht, schiefrig, erdig oder verworren fasrig. — Bruch, muschlig bis eben. — Milde, in geringem Grade bis spröde. — Mehr oder weniger zerspringbar. — Härte = 2 — 2,5. — Gewicht = 1,1 — 1,7. — Farbe, schwärzlichbraun, pechschwarz, graulichschwarz, zuweilen bis eisenschwarz. — Strich, bräunlich- oder grünlichschwarz, zuweilen etwas glänzend. — Glasglanz, zuweilen fast metallähnlich, bis Fettglanz, jenes bei den Var. von graulichschwarzer, dieses bei den Var. von bräunlichschwarzer Farbe. — Undurchsichtig.

Zusammensetzung nach den Analysen Karsten's einer Sandkohle von Brzenskowitz in Schlesien (1), einer dergleichen von der Zeche Hundsnacken im Essen-Werdenschen (2), einer Sinterkohle von Beuthon (3), einer dergleichen von der Zeche Nottekampsbank im Essen-Werdenschen (4), einer Backkohle von Newcastle (5), einer dergleichen aus dem Dürener Bergamtsrevier (6) und einer Kännelkohle (7):

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Kohlenstoff	73,88	96,02	78,39	92,10	84,26	89,16	74,47
Sauerstoff	20,47	2,94	17,77	5,79	11,67	6,45	19,61
Wasserstoff	2,76	0,44	3,21	1,11	3,21	3,21	5,42
Erden	2,88	0,60	0,63	1,00	0,86	1,18	0,50
	99,99	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Man sieht, dafs die Bestandtheile der verschiedenen Var. so schwankend sind, dass an eine Formel nicht wohl zu denken ist. — Als ein beständiger Begleiter der Steinkohle findet sich Schwefelkies, welcher in der Masse derselben mehr oder weniger fein eingesprengt ist.

V. d. L. unter Entwickelung eines bituminös, aber nicht unangenehm riechenden Rauches, und mit Hinterlassung eines grössern oder geringern aschenartigen Rückstandes verbrennend. — Im Kolben mit trocknem Schwefelpulver geglüht, Schwefelwasserstoffgas entwickelnd. — Das Pulver zeigt, in verschlossenen Räumen geglühet, ein verschiedenes Verhalten: 1) Es schmilzt und backt zu einer homogenen Masse, Backkohle; 2) es sintert zu einer festen Masse zusammen, ohne jedoch zu schmelzen, Sinterkohle; 3) es bleibt pulverförmig, ohne Zusammenhang, Sandkohle. — In erhitzter Salpetersäure Salpetergas, in concentrirter Schwefelsäure schweflige Säure entwickelnd.

Var. lassen sich im Gebiete dieser Gattung nur in sofern unterscheiden, als gewisse eminente Verschiedenheiten der Masse statt finden, wonach vorzüglich folgende Var. hervortreten.

1. Glanzkohle (der meiste sogenannte Anthracit); graulichschwarz, zuweilen fast eisenschwarz, metallähnlicher Glasglanz, Strich matt, spröde, sehr leicht zersprengbar; schwierig und ohne Flamme brennend; enthält das Maximum von Kohlenstoff und das Minimum von Wasserstoff.

2. Faserkohle (der sogenannte fasrige Anthracit oder die mineralische Holzkohle); graulichschwarz, fasrige Textur wie Kohle von weichem Holz; seidenglänzend, zerreiblich; sie ist immer kohlenstoffreicher als die Steinkohle, in deren Begleitung sie bricht, richtet sich aber in den übrigen Verhältnissen nach ihrer Umgebung.

3. Pechkohle; pechschwarz, stark fettglänzend, Strich glänzend, ausgezeichnet muschliger Bruch; etwas spröde, aber nicht zähe, daher leicht zersprengbar.

4. Kännelkohle; graulich- bis sammt- und pechschwarz, sehr schwacher Fettglanz, ebener Bruch, Strich glänzend, milde in geringem Grade, zähe, daher fest und minder leicht zersprengbar; sie ist die kohlenstoffärmste und wasserstoffreichste unter allen Steinkohlen.

5. Russkohle; graulichschwarz bis dunkel eisenschwarz, schimmernd, im Striche glänzend, erdiger Bruch, staubartige Theile in lockerer zerreiblicher Zusammensetzung, daher abfärbend; scheint der Faserkohle am nächsten verwandt.

Diese 5 Var. der Steinkohlenmasse kommen jedoch in nicht ganz reiner Absonderung, sondern entweder in schichtenweiser Abwechselung, oder in regelloser Verwachsung, auch wohl in inniger Verschmelzung verbunden vor, und bilden so die mancherlei Arten von Steinkohlen, welche ausser ihnen von verschiedenen Mineralogen als Schieferkohle, Blätterkohle, Grobkohle u. a. aufgeführt werden.

Die Steinkohle bildet eigenthümliche Lager, welche, mit Schichten von Sandstein und Schieferthon wechselnd, das zwischen der Grauwacken- und der Grube des rothen Sandsteins eingelagerte Steinkohlengebirge zusammensetzen, so dafs gewöhnlich eine vielfältig, ja bis 100 Mal wiederholte Abwechselung dieser verschiedenen Massen statt findet. Die wichtigsten Vorkommnisse dieser grossen oder Hauptsteinkohlenformation sind: Deutschland, am rechten Rheinufer in der Grafschaft Mark und bei Ibbenbühren in Westphalen, am linken Rheinufer bei Eschweiler, Aachen, Saarbrücken; an der Saale bei Wettin und Löbejün; in Sachsen bei Dresden, Zwickau und Haynichen; in Böhmen zwischen Pilsen und Prag; in Schlesien bei Gleiwitz, Beuthen, Nicolai, Rybnik und Hultschin, Waldenburg etc.; England, zumal Lancashire, Cumberland, Northumberland, Sommersetshire, Wales; Schottland in Dunfries- und Ayrshire; Frankreich, z. B. St. Etienne, Anzin, Raismes, Litry, Champagny, Noyan etc; Belgien, Lüttich und Namur. Untergeordnete Steinkohlenflötze finden sich auch im Gebiete der Liasformation, z. B. bei Helmstedt, bei Bückeburg, Höganäs in Schonen, und eine, jedoch meist sehr schlechte Kohle (Lettenkohle) im Muschelkalke und Keuper. (1)

Hr. Karsten macht folgende sehr wichtige Bemerkungen über die Steinkohlen:

„Ausgezeichnet schwarze Farbe, verbunden mit starkem Glanz und beträchtlicher Härte, lassen immer auf einen grossen Kohlenstoffgehalt und auf das Vorwalten des Sauerstoffs über den Wasserstoff schliessen. Die Art des Glanzes bestimmt das Verhältnifs des Kohlenstoffs zu den beiden andern Bestandtheilen. Pechglanz deutet auf einen geringeren, der Uebergang aus Pechglanz in Glasglanz auf einen grössern Kohlenstoffgehalt. Schwarze Farbe, starker Glanz, verbunden

(1) Das Weitere über die Lagerungsverhältnisse und das Vorkommen der Steinkohlen, findet man im 2ten Bande dieses Werks.

mit geringer Festigkeit und Härte, charakterisiren die kohlenstoffreichen Steinkohlen, bei denen das Verhältnifs des Wasserstoffes zum Sauerstoff zugenommen hat. Schwarze Farbe, mattes Ansehen, bedeutende Festigkeit und nicht unbeträchtliche Härte, sind die Eigenschaft einer an Kohlenstoff weniger reichen Steinkohle, bei welcher das Verhältnifs des Sauerstoffs das des Wasserstoffs bedeutend überwiegt. Verändert sich die Farbe ins Schwarzbraune, so hat das Verhältnifs des Wasserstoffs zum Sauerstoff zugenommen. Nimmt mit der abnehmenden schwarzen Farbe zugleich die Mattigkeit des Ansehens zu, ohne dafs sich die Festigkeit änderte, so enthält die Kohle noch weniger Kohlenstoff, bei überwiegendem Verhältnifs des Sauerstoffs zum Wasserstoff. — Ganz allgemein hält man dafür, dafs die backenden Steinkohlen sich von den nicht backenden nur durch die grössere Menge von Bestandtheilen unterscheiden, die nicht Kohlenstoff sind, und die man mit dem Namen Bitumen bezeichnete. Diese Meinung ist aber so wenig gegründet, dafs vielmehr der Kohlengehalt bei den backenden Kohlen in den meisten Fällen grösser ist, als bei den nicht backenden. — Aus einer vergleichenden Uebersicht ergiebt sich, dafs die mehr oder weniger backenden Eigenschaften blos durch das Verhältnifs des Sauerstoffs zum Wasserstoff bedingt wird, und dafs sich der Kohlenstoffgehalt ganz unthätig dabei verhält.“

Der Nutzen der Steinkohle als Brennmaterial ist zu bekannt, um hier noch einer besondern Erwähnung zu bedürfen; aus der Kännelkohle werden mancherlei Gegenstände, Schmucksachen etc. gedreht und geschnitten.

4. Gattung. Braunkohle.

Syn. Harzige Steinkohle, z. Th. *M.*; Lignit, Gagat, Torf; Lignite und Bois alté rés, *Bd.*; Brown Coal, *J.*

Nicht krystallinische, ihren vegetabilischen Ursprung unverkennbar beurkundende Substanz. — Textur theils holzartig, theils dicht, theils erdig, theils endlich filzartig verschlungene und verwebte Pflanzenstängel und Blätter. — Bruch, muschlig bis erdig. — Milde bis spröde. — Härte = 1 — 2,5, oft zerreiblich. — Gewicht = 1 — 1,4. — Pechschwarz, schwärzlich-, holz-, gelblichbraun. — Fettglanz auf dem muschligen Bruche. — Undurchsichtig.

Zusammensetzung nach den Analysen Karsten's der vollkommen getrockneten erdigen Braunkohle von der Roddergruben im Kreise Cölln (1) und der muschligen Braunkohle von Uttweiler (2):

	(1)	(2)
Kohlenstoff	54,97	77,10
Sauerstoff	26,47	19,35
Wasserstoff	4,31	2,55
Erden	14,25	1,00
	100,00	100,00

Die Bestandtheile zeigen sich also auch in sehr schwankenden Verhältnissen, je nachdem die Zersetzung der Pflanzenfasern mehr oder weniger vorwärts geschritten ist.

V. d. L. unter Entwickelung eines brenzlich stinkenden Rauches, mit Hinterlassung eines grössern oder geringern aschenartigen Rückstandes verbrennend. — Im Kolben, wohl ausgetrocknet, mit getrocknetem Schwefelpulver geglüht, Schwefelwasserstoffgas entwickelnd. — Verhält sich zu den Säuren im Allgemeinen wie Steinkohle. — Giebt durch Digestion mit Aetzkali eine braune Flüssigkeit, ohne sich jedoch gänzlich aufzulösen (diefs Verhalten theilen nur wenig Steinkohlen mit der Braunkohle); die Solution präcipitirt durch Salzsäure eine schwarze Substanz (Ulmin).

Die wichtigsten Var. der Braunkohle sind:

1. Holzartige Braunkohle (Fossiles oder bituminöses Holz, Lignit); deutliche Holzgestalt und Holztextur, fasriger, schimmernder Längen- und muschliger, wenig glänzender Querbruch, holzbraun.

2. Gemeine Braunkohle; Spuren der Holz-Gestalt und Textur, muschliger, wenig glänzender Bruch, schwärzlichbraun bis pechschwarz.

3. Gagat; derb, vollkommen muschliger, stark glänzender Bruch, pech- bis sammtschwarz.

4. Erdige Braunkohle; derb, in staubartigen, schwach zusammengebackenen, matten, schwärzlichbraunen Theilen.

5. Papierkohle; Aggregate papierdünner Lagen.

Die Braunkohle bildet in den auf der Kreide folgenden, sogenannten tertiären Sand- und Thonformationen mächtige, weit verbrei-

tete, theils stetig fortsetzende, theils unterbrochene Ablagerungen, mit eingesprengtem Gyps und Strahlkies. — In der Lausitz bei Muskau, Zittau; in Thüringen bei Artern, Merseburg, Halle etc.; in Sachsen bei Borna und Kolditz; in Hessen am Meissner; auf dem Westerwalde; im Rheinthale zwischen Bonn und Kölln; in Böhmen zwischen dem Erz- und Mittelgebirge; Frankreich, im Becken von Paris und vielen andern Gegenden; England, im Becken von London; Island sehr häufig als sogenannten Surturbrand.

Der Torf ist neuerer und noch fortwährender Bildung, und besteht aus Moosen, Jungermannien und Tangen, welche allmählig in den Zustand der Braunkohle übergehen; findet sich im Alluvium und in Morästen.

Hr. Karsten bemerkt über die Braunkohle folgendes: „Der Uebergang aus Holz in bituminöses, oder richtiger in fossiles Holz ist so deutlich, dafs es oft scheint, als könne man mit Zuverlässigkeit die Art des Holzes bestimmen, welches zur Entstehung des letztern Veranlassung gab. Je mehr aber die Veränderung der Pflanzenfaser vorschreitet, desto undeutlicher und schwieriger zu erkennen werden die Uebergänge. Das unter dem Namen Surturbrand bekannte fossile Holz von Island erscheint kaum mehr als solches, sondern als Braunkohle, und die letztere lässt sich von der wirklichen Steinkohle oft nur durch ihre Umgebung mit weniger vollkommen veränderter Braunkohle unterscheiden. — Wie unmerklich aber auch die Unterschiede zwischen Steinkohle und Braunkohle da seyn mögen, wo die scheinbaren Uebergänge das Erkennen erschweren, so wenig hat die Natur die Gränzen zwischen beiden Bildungen überschritten. Noch nie ist Braunkohle in einer Ablagerung von Steinkohlen, oder wirkliche Steinkohle in einem Braunkohlenlager gefunden worden (denn die sogen. Stangenkohle, welche in allen mineralogischen Werken als Steinkohle aufgeführt worden, ist nur eine durch Basalt veränderte Braunkohle, eine Art von natürlichen Koaks). Die Uebergänge aus der Steinkohle in den Anthracit sind aber nicht weniger unmerklich jedoch auch hier nur Annäherungen, und die Natur hat auch hier die Gränze nicht überschritten, durch welche sie die verschiedenen Perioden und die Eigenthümlichkeiten des Gebildeten bezeichnete. Der wirkliche Anthracit ist, so wie der Graphit, eine sehr selten vorkommende Bildung, und schwerlich dürfte es gelingen, das Vorkommen eines dieser Körper in einem Steinkohlenflötze nachzuweisen. Doch kann diefs nicht Anlafs geben, der Vermuthung, dafs auch Anthracit und Graphit ihre Entstehung der Pflanzenfaser verdanken, jede Wahrscheinlichkeit abzusprechen. — Sollte aber der chemische Prozefs, bei Substanzen, die einer solchen Mischungsveränderung unterlagen, wie die Pflanzenfaser bei ihrem Uebergange in Braun- und Steinkohle

nicht alle Augenblicke durch Umstände mancher Art haben gestört werden können?"

Die Benutzung der Braunkohle als Brennmaterial ist bekannt.

IV. Familie der Erdharze.

1. Gattung. Erdöl.

Syn. Schwarzes Erdharz, z. Th. *M.*; Bergnaphta, Naphta, Bergöl; Bitume liquide, *Hy.*; Malthe, *Bd.*; Black Mineral Resin, z. Th. J.

Höchst dünn- bis zähflüssig, daher gestaltlos. — Gewicht = 0,7 — 0,9. — Farbe, wasserhell oder gelblich-weifs, wachs-, citrongelb, gelblich-, schwärzlichbraun. — Durchsichtig bis undurchsichtig. — Oel- oder Fettglanz. — Bituminös-aromatischer Geruch. — Fühlt sich fettig an. Ist sehr flüchtig.

Zusammensetzung nach den Analysen Saussure's der Var. von Miano und Thomson's der Var. aus Persien:

Kohlenstoff	87,60	82,2
Wasserstoff	12,78	14,8
	100,38	97,0

Leicht entzündlich und unter eigenthümlichem aromatischem Geruche ohne, oder doch nur mit geringem Rückstand verbrennend. — Unauflöslich in Wasser. — Mit Schwefelsäure eine harzige Substanz bildend.

Man unterscheidet die durchsichtigen, sehr dünnflüssigen und hell gefärbten Var. unter dem Namen Naphta von den übrigen Var. des Erdöles. — Es sickert oder quillt mit oder ohne Wasser aus den Klüften mancher Gesteine, zumal mancher Sandsteine und Kalksteine, oder auch aus dem Boden des Schuttlandes. — Einige der wichtigsten Fundorte sind: Miano bei Parma, Berg Zibio bei Sassuolo in Modena, Girgenti auf Sicilien, Insel Zante, Baku und Swiätoi auf der Halbinsel Absheron; Persien, Hindostan und China. Ferner: Bechelbrunn im Elsafs, Gabian im Hérault-Departement, Celle bei Hannover, die Katharinenquelle bei Edinburg.

Das Bergtheer (Maltha) ist ein zäheres, schwärzeres und unreineres Bitumen, und scheint sich allmählig aus dem Erdöl, so wie dieses aus der Naphta zu bilden. Iberg am Harz, Lobsan im Elsafs, Persien.

Die Naphta wird in der Heilkunde, das Erdöl zum Kalfatern der Schiffe, zum Bestreichen von Holz, Tauwerk, als Maschinen- und Wagenschmier, als Auflösungsmittel für Bernstein und Kopal zu Lacken, des Caoutchoucs, um es weiter zu verarbeiten, angewendet. In Persien und in der Tartarei dient es als Brennöl.

2. Gattung. Elaterit.

Syn. Elastisches Erdpech, *W.*; Schwarzes Erdharz, *M.*; Bitumine elastique, *Hy.*; Mineral Caoutchouc.

Sehr weiche und elastische, zuweilen schwammige Substanz. — Derb eingesprengt und als Ueberzug. — Bruch, muschlig bis eben. — Geschmeidig und elastisch. — Gewicht = 0,9 — 1,23. — Farbe, schwärzlichbraun in das dunkel Olivengrüne und Röthlichbraune. — Fettglanz. — An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig.

Zusammensetzung nach Henry's Analysen einer Var. aus England und einer zweiten aus Frankreich:

Kohlenstoff	52,25	58,26
Sauerstoff	40,10	36,75
Wasserstoff	7,50	4,89
Stickstoff	0,15	0,10
	100,00	100,20

Verbrennt mit schwärzlichem Rauch und aromatischem Geruche.

Auf Bleierzgängen bei Castletown in Derbyshire; auf Quarz- und Kalkspathgängen im Kohlensandstein bei Montrelais im Departement der niedern Loire; bei Newhaven in Nordamerika.

3. Gattung. Asphalt.

Syn. Erdpech z. Th.; Bitume solide, *Hy.*

Kuglig, traubig, nierförmig, stalaktitisch, derb eingesprengt, als Ueberzug. — Bruch, vollkommen muschlig. — Milde. — Härte = 2. — Gewicht = 1,1 — 1,2. — Farbe, pechschwarz bis schwärzlich- und gelblichbraun. — Fettglanz. — Undurchsichtig.

Zusammensetzung: Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff in nicht hinlänglich ausgemittelten, aber wahrscheinlich ähnlichen Verhältnissen wie im Elaterit, da es

scheint, dafs von der Naphta bis zum Asphalt ein stetiger Uebergang statt findet.

Auf Erzgängen, oder sandsteinartige Gesteine durchdringend, selten auf Magneteisensteinlagern (Dannemora), oder förmliche Lager bildend (Asphaltsee auf Trinidad, todtes Meer, Avlona in Albanien). Iberg am Harze, Mörsfeld in der Pfalz, Häring in Tyrol; Neufchatel, Bex, Castroni im Kirchenstaat; Derbyshire, Fifäshire, Cornwall, Lobsan bei Strafsburg etc.

Der Asphalt wird z. B. bei Lobsan im Elsafs bergmännisch gewonnen und dient zu Fackeln, mit Erdöl und Fett versetzt zum Betheeren der Schiffe, mit Sand und Kalk als Mörtel, besonders bei Wasserbauten, zum Ueberziehen von Wasserbehältern, Holzwerk, Dächern etc. Grobe, damit getränkte Pappe giebt eine vortreffliche Dachbedeckung etc.

4. Gattung. Bernstein.

Syn. Gelbes Erdharz, *M.*; Succinit, *Br. N.*; Ambra; Succin, *Hy.*, *Bd.*; Yellow Mineral-Resin or Amber, J.

Harzige Substanz. — In stumpfeckigen, rundlichen Stücken und Körnern von rauher, unebener Oberfläche; selten eingesprengt, noch seltner in getropfter oder geflossener Form; zuweilen Insecten oder Pflanzentheile umschliessend. — Bruch, vollkommen flachmuschlig. — Spröde, in geringem Grade. — Härte = 2 — 2,5. — Gewicht = 1 — 1,1. — Farbe, honiggelb bis wachsgelb, gelblichbraun, röthlichbraun einerseits, schwefelgelb, strohgelb und gelblichweifs anderseits. — Fettglanz. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Drapiez einer Var. aus dem Hennegau:

Kohlenstoff	80,59
Wasserstoff	7,31
Sauerstoff	6,73
	94,63

nebst etwas Kalk, Thon, Kiesel als Verunreinigung.

V. d. L. unter Wohlgeruch verbrennend, mit Hinterlassung eines kohligen Rückstandes. — In erwärmtem Alkohol auflöslich, doch schwierig.

In Braunkohlenlagern, oft noch in fossilem Holze eingewachsen. Autruil bei Paris, Lobsan im Elsafs, am Cap Sable in Nordamerika. Als Auswürfling des Meeres oder im Sande und Lehme der Meeresküsten so wie des Schuttlandes der Niederungen; Holstein, Niedersachsen, Lausitz, Meklenburg, Pommern, Preussen, Kurland, Lievland, Lithauen; Katanea und Girgenti in Sicilien; Suffolk und Essex in England, Trachenières im Hennegau; Asturien in Spanien, u. a. O.

Der Bernstein, welcher, zumal in der Ostsee, mit Netzen gefischt, auch an der Küste gegraben, oder auf dem Strande gefunden wird, diente früher als Heilmittel; jetzt wird er zu allerlei Schmucksachen, Ornamenten, Dosen etc. verarbeitet, es wird ferner die Bernsteinsäure daraus bereitet, er dient zu Lackfirnissen, besonders aber zum Räuchern.

5. Gattung. Hatchetin.

Syn. Mineral adipocire.

Schuppige Theile, Flocken, zuweilen auch kleinkörnige Partien. — Weich wie Talg, ohne Elasticität. — Sehr leicht. — Farbe, gelblichweifs. — Perlmutterglanz, auch matt. — Durchsichtig bis undurchsichtig. — Geruchlos.

Im warmen Wasser zerfliessend, schon ehe dieses den Siedpunkt erreicht. Bei der Destillation einen bituminösen Geruch und eine butterähnliche grünlichgelbe Substanz gebend und in der Retorte Kohle hinterlassend. Leicht lösbar in Aether und beim Abdampfen eine zähe geruchlose Harzmasse zurücklassend.

Findet sich als Ausfüllung kleiner Adern mit Kalkspath und Bergkrystall auf einem Eisensteinlager zu Merthyr Tydvil in Südwales.

6. Gattung. Scheererit.

Syn. Naphtalit, *Br.;* Prismatisches Naphtalin-Harz, Könlein; Natürliche Naphthaline; Bergtalg.

Kleine nadelförmige Krystalle eingewachsen zwischen den Fasern des bituminösen Holzes; krystallinische Körner und Blättchen, locker zusammengehäuft. — Bruch, muschlig. — Zerreiblich. — Gewicht = 0,65. — Farbe, weifs ins Gelbliche und Grünliche. — Schwacher Perlmutterglanz. — Mehr oder weniger durchscheinend. — Nicht fett anzufühlen. — Ohne merkbaren Geschmack. — Selbst beim Zerreiben ohne Geruch. Hinterläfst auf Papier Fettflecken.

Zusammensetzung nach der Analyse von Macaire Prinsep:

Kohlenstoff	73
Wasserstoff	24
	97

In der Glasröhre schmelzbar und, wenn diese scheinbar schon ganz erkaltet ist, noch lang-flüssig und durchsichtig bleibend; berührt man die Probe mit einem spitzigen Instrument, so hat augenblicklich Erstarren zur strahligen Masse statt. Bis zu ungefähr 90° C. erhitzt, ohne Rückstand destillirend, einen schwach harzähnlich riechenden weissen Rauch gebend, welcher sich condensirt und beim Berühren mit einem kalten Körper zur feinstrahligen Masse erstarrt. — Im Platinlöffel über der Weingeistlampe sich entzündend, unter Verbreitung eines aromatisch-empyreumatischen Geruches und ohne Hinterlassung des geringsten Rückstandes verbrennend. — In Wasser unlösbar; in Alkohol und Aether so wie in concentrirter Schwefelsäure ziemlich leicht lösbar.

Findet sich in Braunkoh'en und in bituminösem Holze, zu Uznach und zu Bach auf dem hohen Westerwalde. An letzterm Orte deuten alle Umstände darauf hin, daſs die natürliche Naphthaline gleich der künstlichen, ein Sublimationserzeugniſs sey; entweder durch die auf dem Westerwalde häufig vorkommenden Emporhebungen und Durchbrüche des Basalts durch die Braunkohlenablagerungen, oder als Folge späterer in den Kohlen entstandener Erdbrände; auch der Uznacher Scheererit scheint durch Sublimation entstanden.

7. Gattung. Retinit.

Syn. Retinasphalt.

Als Ueberzug, häufiger in stumpfeckigen oder in länglich runden Stücken, mitunter von einigen Zoll Länge, mit einer rauhen, unrein grauen Rinde. — Bruch, muschlig ins Unebene. — Härte = 2,5. — Gewicht = 1,0 — 1,35. — Farbe, braun ins Gelbe und Rothe, seltner grün. — Fettglanz, — Durchscheinend bis undurchsichtig. — Isolirend. — Gerieben. — Elektricität erlangend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Troost:

Bitumen	55,5
Eigenthümliches Harz	42,5
Eisenoxyd und Thonerde	1,5
	99,5

V. d. L. auf der Kohle verbrennbar, theils unter Verbreitung eines eigenthümlichen Geruches; im Platinlöffel unter Aufschäumen zur braunen, glänzenden, nach dem Erkalten spröden Masse. — Als Pulver lösbar in erhitztem Alkohol mit Hinterlassung eines schwammartigen Rückstandes.

Findet sich auf kleinen Nestern in Braunkohle und in bitumiösem Holze (oft zwischen den Jahresringen desselben), theils umgeben von Gyps, auch begleitet von Schwefelkies, zu Laubach im Vogelsgebirge, in Thüringen, Mähren, am Cape Sable in Maryland etc.

V. Familie der Brennsalze.

1. Gattung. Honigstein.

Syn. Pyramidales Melichronharz, *M.*; Mellit, *Br.* und *N.*; Mellite, *Hy.* und *Bd.*; Pyramidal Mellite or Honeystone, *J.*

Krystallsystem: homoëdrisch 2- und 1axig. Die Krystalle sind: 1) Quadratoctaëder mit dem Endkantenwinkel = 118° 13′ und dem Seitenkantenwinkel = 93° 6′, Fig. 51. 2) Das Hauptoctaëder mit der geraden Endfläche. 3) Die vorhergehende Comb. mit dem zweiten 4seitigen Prisma a, Fig. 52. 4) Die vorhergehende Comb. mit dem ersten stumpfern Octaëder, als gerade Abstumpfung der Endkanten. — Oberfläche der geraden Endfläche meist convex, doch glatt, von dem stumpfern Octaëder rauh, von dem Hauptoctaëder bisweilen gestreift.

Theilbarkeit nach dem Hauptoctaëder, sehr unvollkommen. — Bruch, muschlig. — Milde, in geringem Grade, fast spröde. — Härte = 2 — 2,5. — Gewicht = 1,5 — 1,6. — Farbe honiggelb bis wachsgelb und hyazinthroth. — Fettglanz, glasartig. — Durchsichtig bis durchscheinend.

Zusammensetzung nach Wöhler's Analyse:

Honigsteinsäure	41,4	Formel:
Thonerde	14,5	$\ddot{\ddot{Al}}\ \bar{M}^3 + 18\ \dot{H}$.
Wasser	44,1	
	99,9	

V. d. L. im Kolben Wasser gebend und weifs werdend. Beim Glühen sich verkohlend, ohne angebrannten Geruch zu zeigen, und ohne dafs das Wasser gefärbt wird, oder sauer oder alkalisch reagirt. — Auf Kohle schwarz werdend, glühend und sich weifs brennend, indem die Probe zusammenschrumpft (welche sodann mit reiner Thonerde gleiches Verhalten zeigt).

Die Var. dieser Gattung finden sich nur krystallisirt; die Krystalle einzeln oder zu kleinen Gruppen versammelt eingewachsen in der Braunkohle von Artern in Thüringen.

2. Gattung. Oxalit.

Syn. Humboldtit; Oxalsaures Eisen; Eisen-Resin; Fer oxalaté.

Haarförmige Krystalle, derbe Massen und Schalen, selten körnig blättrig, meist von dichtem Bruch. — Wenig spröde. — Härte = 1. — Gewicht = 2,19 — 2,2. — Farbe hochgelb; Strich etwas blasser. — Wenig glänzend. — Durch Reibung Harzelektricität erlangend.

Zusammensetzung nach der Analyse von Mariano de Rivero:

Eisenoxydul	53,86
Oxalsäure	46,14
	100,00

In der Lichtflamme sich augenblicklich schwarz färbend und dem Magnete folgsam werdend. — V. d. L. verglühend mit Hinterlassung einer, dem Magnete folgsamen, dunkeln, lockern Masse. — Lösbar in Säuren ohne Brausen. Durch Alkalien schnell zersetzbar.

Findet sich in der Moorkohle mit Gyps zu Koloseruk bei Bilin in Böhmen, in der Braunkohle zu Grosallmeroda in Hessen.

Anhang

von solchen Mineralien, die sich nicht füglich in das System einreihen liessen, da sie noch nicht vollständig bekannt sind, so wie auch von solchen, die dem Verfasser erst während des Druckes von dem Werke bekannt wurden.

1. Alumocalcit.

Derb. Milchweiſs ins Blaue, nach dem Befeuchten gelblichweiſs und trübe werdend; schwach glasglänzend; Bruch muschlig; leicht zersprengbar; kleine Stücke sind zwischen den Fingern zu sanft anzufühlendem Pulver zerreiblich. Milchweisser Strich. — Spec. Gew. = 2,17. —

Bestandtheile nach Kersten:

Kieselerde	86,60
Kalkerde	6,25
Thonerde	2,23
Wasser	4,00
Kohlenstoff mit bitumin. Subst.	Spur
	99,08

Findet sich auf Klüften eines Eisensteingangs zu Eybenstock im Erzgebirge. — Wurde für Opal gehalten und von Hrn. Breithaupt davon getrennt,

2. Anglarit.

Phosphorsaures Eisen von Anglier (Ober Vienne Departement). In strahligen und dichten, grau und blauen, durchscheinenden Massen. Besteht nach Berthier aus:

Eisenoxydul	56,67
Phosphorsäure	28,82
Wasser	14,51
	100,00

Schlieſst sich an den Vivianit (S. 400).

3. Antimonphyllit,

nennt Hr. Breithaupt dünne, ungleichwinkliche, sechsseitige, graulichweisse Prismen, welche Antimonoxyd enthalten, deren Fund art aber unbekannt ist.

4. Arsenik — Spiessglanz.

Nierförmig; dünn- und krummschalig zusammengesetzt; zinnweifs; glänzend bis matt; scheinber körniger Bruch; glänzender Strich. Härte = 3; spec. Gew. = 6,2. — V. d. L. schmelzbar unter Entwickelung von Arsenik und Antimondämpfen. — Das Erz fand sich zu Przibram in Böhmen und wurde von Hrn. Zippe bestimmt.

5. Arsenik — Mangan.

Diese in Sachsen gefundene (und von Hrn. Berthier im traité des essais etc. II, 167 aufgeführte) Substanz, wurde bis jetzt mit dem Manganoxyd verwechselt. Sie ist weifs, zieht sich ins Graue, hat einen sehr lebhaften Glanz, ist hart, spröde, von körniger und schaliger Zusammensetzung. Spec. Gew. = 5,55. — V. d. L. verbrennt sie mit bläulicher Flamme und unter Verbreitung von Rettiggeruch. — Bestandtheile nach Kane:

Mangan	45,5
Arsenik	51,8
Eisenoxyd	2,7
	100,0

6. Berzelin.

Sehr kleine, weisse, matte, auf dem Bruche glasglänzende Krystalle; schwach durchscheinend; Bruch uneben ins Muschlige. — Giebt im Kolben kein Wasser. — V. d. L. schwierig zu blasigem Glase schmelzend. — Findet sich zu Galloro bei Ricia unfern Rom, in blasigen Räumen eines augitischen Gesteins, zugleich mit Krystallen vom schwarzem Granat und braunem Glimmer. (Necker-de-Saussure).

7. Biotin.

Findet sich in stumpfen Rhomboedern, wasserhell, gelb, lebhaft glänzend, durchsichtig. Spec. Gew. = 3,11. — Schmilzt nicht vor dem Löthrohre. — Wurde von den Herren Monticelli und Covelli am Vesuv gefunden.

8. Breislakit.

Findet sich in feinen haarförmigen Krystallen von grauer und brauner Farbe, die in den Höhlungen gewisser Laven einzeln auf- oder verworren durch einander liegen. Die Fasern sind biegsam, der Glanz metallisch. — Er enthält Kiesel- und Thonerde, Eisen

und eine beträchtliche Menge Kupfer. V. d. L. mit Phosphorsalz giebt er eine grüne Kugel, die in der Reductionsflamme roth wird. — Kommt mit Nephelin, Augit etc. am Vesuv und am Capo di Bove bei Rom vor.

9. Brevicit.

Eine weisse, blättrig strahlige Masse, welche eine Blasenausfüllung in einem trachytischen Gestein aus der Gegend von Brewig in Norwegen gewesen zu sein scheint; auf der Innenseite der Höhlung geht sie in regelmässige prismatische Krystalle mit zunehmender Durchsichtigkeit über. Sie findet sich überdiefs durchzogen von breiten dunkelrothen und selbst schmutzig graurothen Streifen. Bestandtheile nach Sondén:

Kieselerde	43,88	
Thonerde	28,39	Formel:
Natron	10,32	$\left.\begin{matrix}\dot{N}a^3\\ \dot{C}a^3\end{matrix}\right\} \dddot{S}i^2 + 3\,\dddot{A}l\,\dddot{S}i + 6\dot{H}$
Kalkerde	6,88	
Talkerde	0,21	
Wasser	9,63	
	99,31	

Das Mineral ist folglich ein Zeolith. (Berzelius, Jahresbericht, Nro. 14).

10. Chamoisit.

Dicht; Bruch körnig, erdig; grünlichgrau; ziemlich hart; magnetisch; spec. Gew. = 3 — 3,4. — Bestandtheile nach Berthier:

Kieselerde	14,3
Thonerde	7,8
Eisenoxydul	60,5
Wasser	17,4
	100,0

Kommt zu Chamoisin im Dauphiné vor.

11. Chelmsfordit.

In rechtseckigen Prismen, zuweilen modificirt; auch formlos; zeigt eine unvollkommene Theilbarkeit; spec. Gew. = 2,4. — Enthält 75 Procent Kieselerde. — Kommt mit Quarz, Glimmer und Apatit zu Chelmsford in den vereinigten Staaten vor. (Cleavaland).

12. Cloritspath.

Gleicht dem Chlorit, ist aber dunkler, härter and grossblättriger. Vor'm Löthrohr ist er nicht schmelzbar, verändert nicht sein

Ansehen im Glühen und giebt wenig Wasser. Sein spec. Gew. ist 3,55. Wurde von Hrn. Fiedler in Sibirien mit Diaspor gefunden.

13. Chloropal.

Kommt zu Unghvár in Ungarn vor, besteht aus Kiesel und Eisenhydrat, ist pistaziengrün, derb und erdig und schliefst sich den Opalen an.

14. Chonikrit.

Derb von unebenem und unvollkommen muschligem Bruch; weifs ins Gelbliche und Grauliche; matt oder etwas schimmernd, durchscheinend. — Härte ohngefähr = 3; spec. Gew. = 2,9. — Bestandtheile nach v. Kobell:

Kieselerde	33,69
Thonerde	17,12
Talkerde	12,60
Kalkerde	12,60
Eisenoxydul	1,46
Wasser	9,00
	98,37

Findet sich mit dem Pyrosklerit auf der Insel Elba.

15. Cimolit.

Derb, graulichweifs; matt, erdig; hängt an der feuchten Lippe. Kommt auf der Insel Argentiera (Cimolis) vor und wird zum Reinigen der Zeuge von Fettflecken angewendet.

16. Couzeranit.

Gleicht in Gestalt, Theilbarkeit etc. dem Feldspath und wurde im Couzeransthale in den Pyreneen gefunden.

17. Cummingtonit,

ein zu Kummington in Massachussets gefundenes Mineral, gehört ohne Zweifel zum Epidot.

18. Dermatin.

Farbe, dunkel olivengrün oder leberbraun; Strich gelb ins Graue geneigt; schwacher Fettglanz; durchscheinend an den Kanten; Bruch muschlig; fühlt sich fettig an und hängt nicht an der Zunge. Härte = 2 ohngefähr; spec. Gew. = 2,13. — Bildet einen hautähnlichen, nierförmigen und tropfsteinartigen Ueberzug auf Serpentin und Kalkspath zu Waldheim in Sachsen. (Breithaupt).

19. Dysklasit.

Unvollkommen fasrig, zuweilen mit Annäherung zu krystallinischer Struktur; weiſs und etwas opalisirend; durchscheinend; glasglänzend. Härte = 4 — 5; spec. Gew. = 2,36. Bestandtheile nach Connell:

Kieselerde	57,69
Kalkerde	26,83
Wasser	14,71
Natron	0,44
Kali	0,23
Eisenoxyd	0,32
Manganoxyd	0,22
	100,44

Ist auf den Faröerinseln vorgekommen und eine Zeolithart. (Soll der Okenit v. Kobells s. S. 207 seyn).

20. Fettbol.

Eine derbe, braune, fett anzufühlende, bei Freiberg gefundene Substanz.

21. Gibbsit.

Tropfsteinartig, röhrenförmig; graulich- und grünlichweiſs; wenig glänzend; schwach durchscheinend; auseinanderlaufend fasrig. — Härte = 4; spec. Gew. = 2,4. — Thonerdehydrat. — Mit Braun-Eisenstein in Massachusets vorgekommen.

22. Glaukolith.

Derb; Spuren von Theilbarkeit parallel den Flächen eines rhombischen Prismas von 143½°. Härte = 5; spec. Gew. = 2,7. — Farbe lavendelblau; zuweilen ins Grüne übergehend; an den Kanten durchscheinend; Bruch splittrig; Glasglanz. Bestandtheile nach Bergemann:

Kieselerde	50,58	.	54,58
Thonerde	27,60	.	29,77
Kalkerde	10,27	.	11,08
Talkerde	3,73	.	0,00
Kali	1,27	.	4,57
Natron	2,96	.	0,00
	96,41		100,00

nebst etwas beigemengtem Eisen und Mangan. V. d. L. wird er weiſs und schmilzt an den Kanten; in Borax und Phosphorsalz ist er auflösslich. — Kommt am Baikalsee in Sibirien in Feldstein und körnigen Kalkstein und zu Laurvig in Norwegen mit Eläolith vor.

23. Gökumit.

Hat viel Aehnlichkeit mit dem Automolit, jedoch die Härte des Spinells und eine von beiden ganz abweichende chemische Beschaffenheit. Blättrige Structur; spec. Gew. = 3,74; grünlichgelb und an den Kanten durchscheinend. Bestandtheile nach Thomson:

Kieselerde	35,68
Kalkerde	25,74
Eisenoxyd	34,46
Thonerde	1,40
Wasser	0,60
	97,88

Vorkommen bei Gökum in Upland.

24. Humboldtilith.

Homoëdrisch 2- und 1axig. Die Krystalle sind rechtwinklich 4seitige Prismen mit der geraden Endfläche und die Endkanten mehr oder weniger abgestumpft durch die Flächen eines Quadratoctaëders, und die Seitenkanten durch andere Prismenflächen. — Theilbarkeit deutlich parallel der geraden Endfläche. Bruch muschlig ins Unebene. Härte = 5; spröde und leicht zerbrechlich; spec Gew. = 3,1. — Graulichgelb ins Graue; Glasglanz, der sich auf dem Bruche zum Fettglanz neigt. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. — Bestandtheile nach v. Kobell:

Kieselerde	43,96
Thonerde	11,20
Kalkerde	31,96
Talkerde	6,10
Eisenoxydul	2,32
Natron	4,28
Kali	9,38
	100,20

Formel:

$$N S^3 + 5 A S + 12 \left.\begin{matrix}C\\ Mg\\ F\end{matrix}\right\} S.$$

V. d. L. in der Zange ziemlich leicht, mit geringem Aufblähen und Blasen - Austreiben zu etwas blasigem, glänzendem, durchscheinendem Glase, welches die Farbe des Minerals hat, oder sich mehr zum Grauen und Grünlichen neigt. — Mit Borax schmilzt er langsam zu farblosem Glase. Durch Phosphorsalz zerlegbar. — Als Pulver vor und nach dem Glühen in Salzsäure sehr leicht und vollkommen auflösbar und eine ausgezeichnete Gallerte gebend. — Findet sich am Vesuv in Höhlungen der Lava, mit Augit, Glimmer, Spinell und Kalkspath. (Monticelli und Covelli).

25. **Hydrosilizit.**

Derb; weifs; glanzlos; nicht an der feuchten Lippe hängend; fett anzufühlen. Weich. — Scheint nur Kieselerde und Wasser zu enthalten. — Findet sich zu Frankenberg in Schlesien im Serpentin mit Opal und Chrysopras (Kuh).

26. Hypochlorit.

Eine Grüneisenerde von Schneeberg in Sachsen (Schüler).

27. Indianit.

In Körnern; grünlichweisse Farbe; durchscheinend; Theilbarkeit nach zwei Richtungen, die sich unter 95° 15′ schneiden; ritzt Glas; spec. Gew. = 2,74. Bestandtheile nach Laugier:

Kieselerde	43,0
Thonerde	34,5
Kalkerde	15,6
Eisenoxyd	1,0
Natron	2,6
	96,7

nebst einer Spur von Mangan. V. d. L. schmilzt er nicht und in Säuren digerirt wird er zerreiblich und gelatinös. — Bildet das Muttergestein des Indischen Korundes und findet sich hauptsächlich im Karnatic mit Granat, Feldspath, Fibrolit und Hornblende.

28. Junckerit.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind Oblongoctaëder mit abgerundeten Kanten und mit matten und convexen Flächen, so dafs eine Messung nicht möglich ist. Theilbarkeit nach drei Richtungen; zwei Theilungsflächen parallel den diagonalen Flächen des Octaëders und parallel einem rhombischen Prisma von 108° 26′; die dritte Theilungsfläche parallel der gerad angesetzten Endfläche. Die ersten beiden Theilungsflächen vollkommen und leicht zu erhalten, die dritte nur schwer zu erhalten. Härte = 4; spec. Gew. = 3,81. — Farbe gelblichgrau, auf der Oberfläche oft mit Ocker überzogen; glänzend. — Bestandtheile nach Dufrénoy:

Eisenoxydul	47,9
Kohlensäure	30,0
Kieselerde	17,8
Talkerde	3,9
Verlust	1,4
	100,0

V. d. L. giebt er, mit Borax ein durchsichtiges, grünlichgelbes Glas; in der Wärme ist er von allen Säuren angreifbar. Findet sich

zu Poullaouen im Finistère - Departement auf Quarztrümmern in der Grauwacke. — Der Junckerit oder das prismatische kohlensaure Eisen verhält sich zum Spatheisenstein wie der Arragonit zum Kalkspath und giebt ein neues Beispiel vom Dimorphismus.

29. Karphosiderit.

Syn. Wasserhaltiges basisch phosphorsaures Eisenoxyd. Nierenförmige und zerborsten windenartige Massen; strohgelb; wenig glänzend bis schimmernd; Härte = 4 — 4,5; spec. Gew. = 2,5; Bruch uneben; fettig anzufühlen. — V. d. L. wird er schwarz und schmilzt in einer starken Hitze zu einer, auf den Magnet einwirkenden Kugel; im Borax ist er leicht auflöslich und schmilzt mit Phosphorsalz zu einer schwarzen Schlacke. Er enthält Eisenoxyd, Phosphorsäure und Wasser, etwas Mangan und Zink. — Findet sich auf quarzreichem, eisenschüssigem Glimmerschiefer auf dem Küstenlande von Labrador (Breithaupt).

30. Kerolith.

Nieren- und plattenförmig; derb; weiſs und grün; glas- und fettglänzend. Härte ohngefähr 2; spec. Gew. = 2,0 — 2,2. Durchsichtig bis durchscheinend; Bruch muschlig; hängt nicht an der feuchten Lippe; sehr fett anzufühlen. Bestandtheile nach Pfaff:

Kieselerde	37,95
Thonerde	12,18
Talkerde	18,02
Wasser	31,00
	99,15

Kommt zu Frankenstein in Schlesien und zu Zöblitz in Sachsen mit Serpentin vor.

31. Knebelit.

Derb; unvollkommen muschliger Bruch; hart, schwer zersprengbar; spec. Gew. = 3,71; grau ins Weisse, Rothe, Braune und Grüne; schimmernd; undurchsichtig. Bestandtheile nach Döbereiner:

Kieselerde	32,5
Eisenoxydul	32,0
Manganoxydul	35,0
	99,5

V. d. L. für sich keine Aenderung erleidend; mit Borax leicht zur dunkelolivengrünen Perle schmelzend. — Vorkommen unbekannt.

32. Leelit.

Derb; Bruch splittrig ins Muschlige; spec. Gew. = 2,71. Roth; an den Kanten durchscheinend. Bestandtheile nach Clarke:

Kieselerde	75,0
Thonerde	22,0
Manganoxyd	2,5
Wasser	0,5
	100,0

Ist in Westmanland vorgekommen.

33. Ligurit.

In schiefen rhombischen Prismen von 140°. Bruch uneben; Härte über 5; spec. Gew. = 3,49. Farbe apfelgrün; Strich grünlichweiſs; durchsichtig oder durchscheinend; Glasglanz. Bestandtheile nach Viviani:

Kieselerde	57,45
Thonerde	7,36
Kalkerde	25,30
Talkerde	2,56
Eisenoxyd	3,00
Manganoxyd	0,50
	96,17

Findet sich in einem talkartigen Gestein an den Ufern des Stura in den Apenninen.

34. Marmolith.

Derb von stänglicher Absonderung oder theilbar nach zwei verschieden deutlichen Richtungen; mit dem Messer leicht ritzbar; spec. Gew. = 2,4; Farbe grau und grün; durchscheinend oder un durchsichtig; Perlmutterglanz. Bestandtheile nach Lychnell:

Kieselerde	41,67
Talkerde	41,25
Wasser	13,80
Eisenoxydul	1,64
Bitumen- und Kohlensäure	1,37
	99,73

Findet sich zu Baltimore im Serpentin.

35. Monticellit.

Findet sich am Vesuv in kleinen Krystallen, die im Allgemeinen das Ansehen des Quarzes haben, gelblich und zuweilen fast durchsichtig und farblos sind.

36. Nemalit.

Besteht aus elastischen Fasern, die leicht von einander zu trennen sind und eine grosse Aehnlichkeit mit dem Amianth haben; lässt sich mit dem Nagel ritzen; spec. Gew. = 2,35; Farbe weifs und etwas gelblich. Undurchsichtig. Bestandtheile nach Thomson:

Talkerde	51,72
Kieselerde	12,57
Eisenoxydul	5,87
Wasser	29,67
	99,83

Wird in der Rothglühhitze braun und giebt Wasser von sich. Löst sich in der Salpetersäure ohne Aufbrausen, unter Hinterlassung von etwas Kieselerde auf. — Ist auf Adern im Serpentin zu Hobakon in Neu-Jersey vorgekommen.

37. Nontronit.

Nierenförmig; sehr weich; strohgelb und zeisiggrün; matt; undurchsichtig; Bruch uneben; fett anzufühlen. Bestandtheile nach Berthier:

Kieselerde	44,0
Eisenoxyd	29,0
Thonerde	3,6
Talkerde	2,1
Wasser	18,7
Thon (eingemengt)	1,2
	98,6

Kommt bei Nontron im Dordogne-Departement in Manganerznestern vor.

38. Onkosin.

Derb in rundlichen Massen; feinsplittriger, unebener und unvollkommen muschliger Bruch. — Härte = 2,5; milde; spec. Gewicht = 2,8. — Licht apfelgrün, ins Grauliche und Bräunliche; schimmernd und wenig glänzend von Fettglanz; durchscheinend. — Bestandtheile nach v. Kobell:

Kieselerde	52,52
Thonerde	30,88
Talkerde	3,82
Eisenoxydul	0,30
Kali	6,38
Wasser	4,60
	99,00

V. d. L. bläbet er sich auf und schmilzt leicht zu einem weissen, blasigen, glänzenden, etwas durchscheinenden Glase. Im Kolben giebt er sehr wenig Wasser. In Borax löst er sich vollkommen zu einem farblosen Glase auf. — Findet sich eingewachsen in Dolomit zu Possegen bei Jamsweg im Salzburgischen.

39. Ostranit.

Krystallsystem: 1- und 1axig. Die Krystalle sind Figur 57 ähnlich. Neigungswinkel von o zu o = 128° 14′ und 133° 42′, von g zu g = 96°, Sehr spröde; spec. Gew. = 4,3 — 4,4. Farbe nelkenbraun; Glasglanz. — V. d. L. schmilzt er nicht, allein die Farbe wird blässer; mit Borax schmilzt er, jedoch schwierig, zu einem durchsichtigen Glase. In Salpetersäure ist er unauflöslich. — Ist in losen Krystallen in Norwegen gefunden worden und ist dem Zirkon nicht unähnlich.

40. Ozokerit (Erdwachs, Bergwachs).

Dicht in derben Massen von beträchtlicher Grösse; flachmuschliger Bruch; sehr weich, vollkommen milde, zähe, biegsam, von wachsartiger Consistenz, läſst sich wie Wachs schneiden und schaben; etwas erwärmt läſst er sich zwischen den Fingern kneten; spec. Gew. = 0,96; von einer Mittelfarbe zwischen lauchgrün und gelblichgrün; wachsglänzend; in dünnen Stücken durchscheinend; von aromatisch bituminösem Geruch. — Kommt unter Sandstein in der Nähe von Steinkohlen und Steinsalz, zu Slanik im Passauer Districte in der Moldau vor, und wird daselbst in Kerzen und Lampen verbrannt (Gehört in die Familie der Erdharze). — v. Meyer. —

41. Pelekonit,

ein unkrystallisirtes Mineral, welches in Chili mit Malachit und Kupfergrün vorkommt. Es enthält Phosphorsäure, Eisen-, Mangan- und Kupferoxyd. Es ist schwarzblau, giebt einen leberbraunen Strich, hat muschligen Bruch und schwachen Glanz; spec. Gewicht = 2,5. (Richter).

42. Pholerit.

Schuppige Theile; weiſs; perlmutterglänzend; weich anzufühlen; an der feuchten Lippe hängend; mit Wasser einen Teig bildend; zerreiblich. Bestandtheile nach Guillemin:

Kieselerde	40,75
Thonerde	43,89
Wasser	15,36
	100,00

Ist zu Fins im Allier-Departement in Spalten von thonigem Sphärosiderit, Sandstein und Kohlenschiefer vorgekommen.

43. Pinguit.

Derb; Härte unter 2; oft so weich wie frische Seife; spec. Gew. = 2,3; Farbe zeisig- und ölgrün, Strich lichter; fettglänzend; muschlig und uneben im Bruch; fühlt sich fettig an; hängt nicht an der Zunge und entwickelt gerieben einen schwachen Thongeruch. Bestandtheile nach Kersten:

Kieselerde	36,90
Eisenoxyd	35,60
Thonerde	1,80
Talkerde	0,45
Manganoxyd	0,14
Wasser	25,10
	99,99

Findet sich auf Gängen in Schwerspath zu Wolkenstein im Erzgebirge.

44. Polysphärit.

In rundlichen Massen von strahliger Structur; Bruch muschlig; Härte = 2 — 3; spec. Gew. = 2,87. Farbe braun und gelb; fettglänzend. Enthält Bleioxyd, Phosphorsäure und Talkerde. — Ist auf den Freiberger Gruben Gelobt Land, Niklas, Sonnenwirbel etc. vorgekommen.

45. Poonahlith.

Findet sich in länglichen Prismen von 92° 20′ deren Härte = 5 — 5,5 ist, und hat grosse Aehnlichkeit mit dem Mesotyp; jedoch durchschneiden die Krystalle das Muttergestein, statt Gruppen in seinen Höhlungen zu bilden und haben bis jetzt auch noch keine Endigungen gezeigt. Es kommt mit Apophyllit zu Poonah in Hindostan vor. (Brooke).

46. Pyrosklerit.

Derb; theilbar nach einer Richtung vollkommen und nach einer andern, rechtwinklich zu jener stehenden, unvollkommen; Bruch uneben und splittrig; Härte = 3; spec. Gew. = 2,74; Farbe apfelgrün, smaragdgrün, graulichgrün; der Glanz auf den vollkommenen Theilungsflächen perlmutterartig, sonst matt; durchscheinend. Bestandtheile nach v. Kobell:

Kieselerde	37,03
Thonerde	13,50
Talkerde	31,62
Eisenoxydul	3,52
Grünes Chromoxyd	1,43
Wasser	11,00
	98,10

V. d. L. ziemlich schwer schmelzbar zu einem graulichen Glase; in Borax langsam zu einem grün gefärbten Glase auflöslich; mit Phosphorsalz anfangs etwas brausend, dann nur schwer angegriffen. — Kommt mit dem Chonikrit auf Elba vor und gleicht dem krystallinischen Serpentin, Pikrolith (v. Kobell).

47. Rhodizit.

Sehr kleine Rhombendodekaëder mit den Octaëderflächen, die zuweilen nur zur Hälfte auftreten; rein weifs, mehr oder weniger durchscheinend, stark glänzend von Glasglanz und so hart, dafs sie sich mit dem Messer nicht ritzen lassen. Theilbarkeit und specifisches Gewicht konnten, wegen Kleinheit der Krystalle und der geringen Menge nicht untersucht werden. — V. d. L. schwer schmelzbar, die Flamme aber roth färbend, welches von Lithiongehalt zeigt; mit Borax Phosphorsalz, Flufsspath und kieselsaurem Natron zusammengeschmolzen, verhält sich das Mineral wie Borazit, mit dem es auch in Farbe, Form und Härte grofse Aehnlichkeit hat; jedoch färbt dieser die Flamme nur grün und dann findet sich der Rhodizit auf Gängen von Granit auf rothem Turmalin aufgewachsen in Sibirien (G. Rose).

48. Sapparit.

Rechtwinklich 4seitige Prismen, theilbar nach den Seitenflächen; Farbe berlinerblau; stark glänzend; durchscheinend; Bruch uneben ins Muschlige; ist härter als Flufsspath. Kommt mit Spinellkrystallen verwachsen auf Pegu oder Ceylon vor.

49. Schillernder Asbest.

Dieser zu Reichenstein in Schlesien vorkommende sogenannte Asbest, zeichnet sich durch einen starken metallischen Perlmutterglanz aus, welcher den fasrigen Massen in gewissen Richtungen ein eigenthümliches Schillern gewährt. Das Mineral bildet dünnere oder dickere Lagen in Serpentin, von welchem es sehr gut abgesondert werden kann. Die Farbe ist olivenpistaziengrün. Bestandtheile nach v. Kobell:

Kieselerde	43,50
Talkerde	40,00
Eisenoxydul	2,08
Wasser	13,80
Thonerde	0,40
	99,78

V. d. L. wird er nur in den feinsten Fasern ein wenig gerundet und brennt sich weifs. Schon durch diese Strengflüssigkeit ergiebt sich, dafs das Mineral kein Asbest ist. Noch mehr unterscheidet es sich durch das Verhalten auf nassem Wege, indem es von concentrirter Salzsäure leicht und vollkommen zersetzt wird. — Es bildet daher wahrscheinlich eine neue zwischen Serpentin und Schillerspath stehende Gattung (v. Kobell).

50. Seybertit.

Derb mit zweifacher Theilbarkeit, von welcher die eine sehr vollkommen, die andere sehr undeutlich ist; spec. Gew. = 3,16; läfst sich durch Stahl ritzen; in dünnen Blättern durchscheinend; Farbe roth. Bestandtheile nach Klemson:

Thonerde	37,6
Talkerde	24,3
Kieselerde	17,0
Kalkerde	10,7
Eisenoxydul	5,0
Wasser	3,6
	98,2

V. d. L. für sich unschmelzbar; in starkem Säuren auflöslich. — Kommt mit Kalkspath, Hornblende, Graphit und Automolit zu Anity in Neu-York vor.

51. Steinmannit.

Findet sich in sehr kleinen, drusig verwachsenen Octaëdern, auch traubig, niernenförmig und zerfressen; Theilbarkeit sehr unvollkommen parallel den Würfelflächen; Bruch uneben; in den sphärischen Gestalten zum Theil krummschalig zusammengesetzt; Härte = 2,5; spec. Gew. = 6,83; rein bleigrau, im Strich eben so, aber glänzender werdend; glänzend bis schimmernd von Metallglanz. — V. d. L. nach vorangegangener Erhitzung in einem Glaskölbchen, unter Entwickelung weisser Dämpfe zu einem Metallkügelchen schmelzend. Nach weitern Löthrohrversuchen sind die chemischen Bestandtheile Schwefelblei und Schwefelantimon mit etwas (ohngefähr 3

Procent) Silber. Kommt mit Quarz, Blende, Schwefelkies, Schwerspath und Silber zu Przibram in Böhmen vor. Vermuthlich ist der sogenannte Bleischweif (s. S. 510) gröſstentheils ein Gemenge von Bleiglanz und Steinmannit, oder auch letzterer allein (Zippe).

52. Stilpnomelan.

Derbe theilbare, sich ins Strahlige und Fasrige verlaufende Massen; rabenschwarz ins Grüne; Fett- und Perlmutterglanz; undurchsichtig; Härte = 3; spec. Gew. = 3,2 — 3,4. — V. d. L. für sich leicht schmelzbar zur blaulichschwarzen Schlacke; Säuren sind ohne Wirkung darauf. — Kommt in der Nähe von Obergrund bei Zuckmantel in Schlesien vor und hat grosse Aehnlichkeit mit dem Chlorit (Glocker).

53. Tachylit.

Derb; schwarz; fettartiger Glasglanz; undurchsichtig; kleinmuschliger Bruch. Härte = 6,5; spec. Gew. = 2,5 — V. d. L. augenblicklich und unter Aufblähen zur braunen, mitunter blasigen Schlacke schmelzend. — Findet sich in Basalt und Wacke am Säsebühl zwischen Dransfeld und Göttingen (Breithaupt).

54. Tautolith.

Rhombische Prismen von 109° 46′ mit Abstumpfung der stumpfern Seitenkanten und einer gegen diese gerichteten Zuschärfung an den Enden. Theilbarkeit nach den scharfen Seitenkanten, unvollkommen; Bruch muschlig bis uneben. Härte = 6,5 — 7; sehr spröde; spec. Gew. = 3,8; unvollkommener Glasglanz; undurchsichtig; Farbe sammtschwarz, Strich grau. — Besteht nach den Löthrohrversuchen aus Kieselerde, Eisenoxydul, Talk- und Thonerde. — Hat Aehnlichkeit mit dem Chrysolith und kommt eingesprengt in den Trachyten des Laacher Sees in Rheinpreussen vor (Breithaupt).

55. Tephroit.

Derb, nach mehren meist unvollkommenen Richtungen, von denen sich zwei rechtwinklich schneiden, theilbar; Bruch uneben bis unvollkommen muschlig; Härte = 5; spec. Gew. = 4,1; Demantglanz; Farbe aschgrau, durch Anlaufen schwarz; Strich etwas lichter. Schmilzt v. d. L. zur schwarzen Schlacke und scheint Zink zu enthalten. Findet sich mit Rothzinkerz und Franklinit zu Sparta in Nordamerika (Breithaupt).

56. Torrelit.

Derb; körnig; ritzt Glas; matt; Farbe cochenillroth; Strich rosenroth. Bestandtheile nach Renwick:

Kieselerde	32,60
Ceroxyd	12,32
Eisenoxydul	21,00
Thonerde	3,68
Kalkerde	24,08
Wasser	3,50
	97,18

Children und Faraday fanden jedoch kein Ceroxyd, sondern eine bedeutende Menge Mangan. — Unschmelzbar; braust mit Säuren; wirkt schwach auf den Magnet. Ist mit Eisenerzen in der Provinz Sussex in Neu-Jersey vorgekommen.

57. Triphylin.

Derbe Massen mit 4facher Theilbarkeit, parallel einem rhombischen Prisma von 132°, sehr unvollkommen, parallel der Abstumpfung der scharfen Seitenkante, vollkommener, und am vollkommensten parallel der gerad angesetzten Endfläche. — Härte ohngefähr = 5; spec. Gew. = 3,6. Farbe grünlichgrau, stellenweis bläulich, im Pulver graulichweifs; fettglänzend; an den Kanten durchscheinend. Bestandtheile nach Fuchs:

		Formel:
Eisenoxydul	49,16	$\dot{F}e^{3}$
Phosphorsäure	42-64	$\dot{M}n^{3}$ } $\dddot{\overline{P}}$
Manganoxydul	4,75	$\dot{L}^{3}$
Lithion	3,45	
	100,00	

V. d. L. anfangs schwach verknisternd, dann sehr leicht und ruhig schmelzend zu einer metallisch glänzenden, dunkel stahlgrauen, auf den Magnet wirkenden Kugel. Die Flamme blafsbläulichgrün, mitunter auch etwas röthlich färbend. Mit Borax leicht zu einem eisenfarbigen Glase schmelzend, welches nach langem Blasen eine schwache Reaktion auf Platin zeigt. — Findet sich häufig mit Beryll, Quarz und Feldspath, wahrscheinlich auf einem Gange in Granit bei Bodenmais in Bayern. Daselbst kommt auch der Triplit (s. S. 381) vor, der nichts weiter als verwitterter Triphylin zu seyn scheint (Fuchs).

58. Turnerit.

Krystallsystem: 2- und 1gliedrig. Die Krystalle sind denen der Kupferlasur, Fig. 239, ähnlich; es sind im Allgemeinen sehr kurze schiefe rhombische Prismen von 96° 10′, mit einer schiefangesetzten Endfläche, zu jenen unter 99° 40′, geneigt. Theilbarkeit parallel den

Diagonalen der Schiefendfläche. Demantartiger Glanz, durchsichtig bis durchscheinend; Härte über 4; Farbe gelblichbraun, ins Braune geneigt; Strich weifs, oft graulich. Besteht aus Thon-, Kalk- und Talkerde, etwas Eisenoxyd und Kieselerde. Wurde früher mit dem Sphen vereinigt, zum Theil auch Piktit genannt. Findet sich in Begleitung von Quarz, Feldspath, Anatas etc. am Berge Sorel in der Dauphiné.

59. Uwarowit,

ein durch Chromoxyd grün gefärbter Granat von Bissersk in Sibirien. Er unterscheidet sich jedoch in sofern von dem Granat, dafs er selbst im strengsten Löthrohrfeuer nicht schmilzt, nicht decrepitirt, und weder Farbe noch Aussehen verändert. (Hefs).

60. Voltzit.

Findet sich in kleinen zusammensitzenden, halbkuglichen Wärzchen, die sich in sehr dünne Schalen zertheilen lassen, einen muschligen oder unregelmässigen Querbruch haben, und undurchsichtig oder schwach durchscheinend sind. Auf den Schalen perlmutterartig, in den andern Richtungen aber glasartig; schmutzig rosenroth oder gelblich, schattirt mit braunen Streifen, die von einer harzigen oder bituminösen Substanz herzurühren scheinen. Härter als Flufsspath; spec. Gew. = 3,66. Bestandtheile nach Fournet:

Schwefelzink	82,82	Formel:
Zinkoxyd	15,34	$4\,\acute{Zn} + \dot{Zn}$.
Eisenoxydul	1,84	
	100,00	

Findet sich zu Rosiers unweit Pont-Gibaud im Puy-de-Dôme Departement, scheint eine ziemlich neue Bildung zu seyn, da er die meisten der andern Erze auf den Gängen überzieht (Fournet).

61. Wismuthblende.

Syn. Kieselwismuth, *L.*

Die sehr seltnen und kleinen Krystalle sind hemiikositetraëder, Fig. 29, parallel deren Flächen eine unvollkommene Theilbarkeit vorhanden ist; auch in zusammengehäuften Kügelchen. Bruch uneben; Härte = 3,5 — 4,5; spec. Gew. = 5,9 — 6,1. Farbe dunkel haarbraun oder wachsgelb; Strich gelblichgrau; halbdurchsichtig bis undurchsichtig; diamantartiger Fettglanz. Ist im Wesentlichen ein Wismuth-Silicat.

$$\text{Formel: } 6\,\ddot{\bar{Bi}}\,\ddot{Si}^3 + \left.\begin{matrix}\ddot{\bar{Bi}}\\ \ddot{\bar{Fe}}\end{matrix}\right\}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{P}} + Bi\,F.$$

V. d. L. auf Kohle verwandelt er sich in eine rubinrothe Kugel, die durch Abkühlen dunkler wird. — Kommt zu Schneeberg im Erzgebirge mit Quarz, Wismuthocker und Gediegen Wismuth vor (Breithaupt).

62. Wolchonskoit.

Derb, blaugrün, undurchsichtig, von muschligem Bruch; er fühlt sich etwas fettig an, giebt einen blaugrünen Strich und klebt wenig an der Zunge; besteht aus Kieselerde, Thonerde, Chromoxyd und Wasser. Ist im Ochanskischen Kreise im Gouvernement von Perm vorgekommen.

63. Zinkbleispath.

Sehr kleine Krystalle, farblos, besteht aus:

Kohlensaurem Bleioxyd	92, 10
Kohlensaurem Zinkoxyd	7,02

Ist zu Monte Poni unfern Iglesias in Sardinien vorgekommen. (Kersten).

Zusätze.

Seite 159.

Künstliche Feldspathkrystalle, die in den Laboratorien darzustellen bis jetzt nicht gelungen ist, sind neuerlich in einem Kupferrohofen zu Sangerhausen, in welchem Kupferschiefer und Kupfererze verschmolzen wurden, vorgekommen.

Seite 192.

Allan (Manual of Mineralogy, p. 121 etc.) unterscheidet drei Gattungen Natrolith (1- und 1axig), Mesotyp (1- und 1axig) und Skolezit (2- und 1gliederig) und auch den Mesol (p. 128) führt er als eigene Gattung auf; wir rechnen denselben auch zu unserer grofsen Gattung Mesotyp.

Seite 203.

Connel analysirte neuerlich den Levyn von der Insel Skye, der genau die dort angeführte Krystallform hatte, und fand:

Kieselerde	46,30		
Thonerde	22,47		
Kalkerde	9,72		
Natron	1,55	$\dot{K}$	Formel:
Kali	1,26	$\dot{Na}$	$\dddot{Si} + 3\,\bar{Al}\,\dddot{Si}^2 + 15\,\dot{H}$.
Eisenoxyd	0,77	$\dot{Ca}$	
Manganoxyd	0,19		
Wasser	19,51		
	101,77		

Seite 231.

Neuere Beweise, dafs Augit und Hornblende zu einer Gattung gehören, liefert Prof. G. Rose in Poggendorffs Annalen, Bd. 31, Seite 609.

Seite 246.

Der Killinit ist eine Varietät des Diaspor.

Seite 253 — 255.

Professor Mitscherlich hat die verschiedenen Thonarten, vom Porzellanthon an bis zu dem in jüngern Formationen vorkommenden

Thon untersucht, und hat in allen gegen 4 Procent Kali, nebst etwas Natron gefunden.

Seite 259.

Zu dem Allophan ist auch der Scarbroit Vernon's zu rechnen.

Seite 366.

Barruel beschreibt ein anderes natürliches Kalk- und Natron-Carbonat.

Seite 381.

Mit dem Triplit zu einer Gattung zu verbinden, ist wahrscheinlich der im Anhange beschriebene Triphylin.

Seite 436.

Professor G. Rose fand die kleinen nadelförmigen Krystalle von Clifton bei Bristol, von denen hier auch die Analyse mitgetheilt worden ist, 2- und 1gliedrig. Das 1ste horizontale Prisma besteht daher aus einer vordern und einer hintern Schiefendfläche.

Seite 487.

Ueber die Meteorsteine hat Prof. v. Berzelius neuerlich (Poggendorffs Annalen, Bd. 33, S. 1 etc. und 113 etc.) eine klassische Arbeit geliefert, auf die jedoch verwiesen werden mufs.

Seite 511.

Das Selenblei von der Grube Lorenz zu Clausthal fand Bergprobirer Bauersachs krystallisirt in Hexaëdern mit convexen Flächen.

Verzeichniss der Druckfehler.

Seite 4 Zeile 19 von oben fällt *in* weg.
„ 6 „ 22 „ „ lies *sind* satt ist.
„ 8 „ 6 „ unten lies *tessularische* statt tassularische.
„ 9 „ 8 „ „ l. *Granatoeder* st. Granataeder.
„ 10 „ 22 „ „ folgt auf Formen *vor*.
„ 11 „ 4 „ oben „ „ Dodekaëder *als*.
„ „ „ 6 „ „ „ „ Hexaëder *als*.
„ 12 „ 11 „ unten „ „ 154°9′ *geneigt sind*.
„ „ „ 8 „ „ l. *Cumberland* st. Kumberland (*)
„ 16 „ 10 „ „ l. *Ilanz* st. Flanz.
„ 41 „ 12 „ oben folgt auf Octaëder *Fig*. 94.
„ 52 „ 10 „ „ mufs nur ein gewöhnlich eingerückter Absatz seyn.
„ 84 „ 2 „ „ l. *Linien* st. Linnen.
„ 126 „ 18 „ unten l. *Cerit* st. Kerit.
„ 136 „ 1 u. 4 „ „ l. *die* st. das.
„ 152 „ 13 „ oben l. *Aventurin* st. Avanturin.
„ 155 „ 16 „ „ kommt vor Gemeiner Opal 3.
„ „ „ 8 „ unten l. *Schemnitz* st. Schlomnitz.
„ 157 „ 13 „ „ l. *Fig*. 99 st. Fig. gg.
„ „ „ 10 „ „ l. *zu r* st. zur.
„ 159 Wegen der hier falsch gedruckten Formel wird auf das Inhaltsverzeichnifs verwiesen, da leider so viele chemische Formeln falsch gedruckt und dieselben daher sämmtlich im Inhaltsverzeichnifs wiederholt sind.
„ „ „ 6 „ „ l. *Somma* st. Samma.
„ 161 „ 2 „ „ l. *Varietäten* st. Variationen.
Derselbe Fehler ist an mehren andern Stellen zu verbessern.
„ 171 „ 11 und S. 126 Z. 3. von unten u. a. m. a. O. lies *Eläolith* st. Fläolith.
„ 173 „ 1 „ oben ist derselbe Fehler zu verbessern.
„ 172 „ 5 „ unten l. *Ceylanit* st. Keylamit.
„ 173 „ 19 „ „ l. *Chiastolith* st. Chisastolith.
„ 174 „ 11 „ „ wird das Komma hinter *kurz* mit Verbindungsstrichen vertauscht.
„ 178 „ 1 „ „ l. *Krieglach* st. Krieglack.
„ 181 „ 4 „ „ l. *Childrenit* st. Childernit.

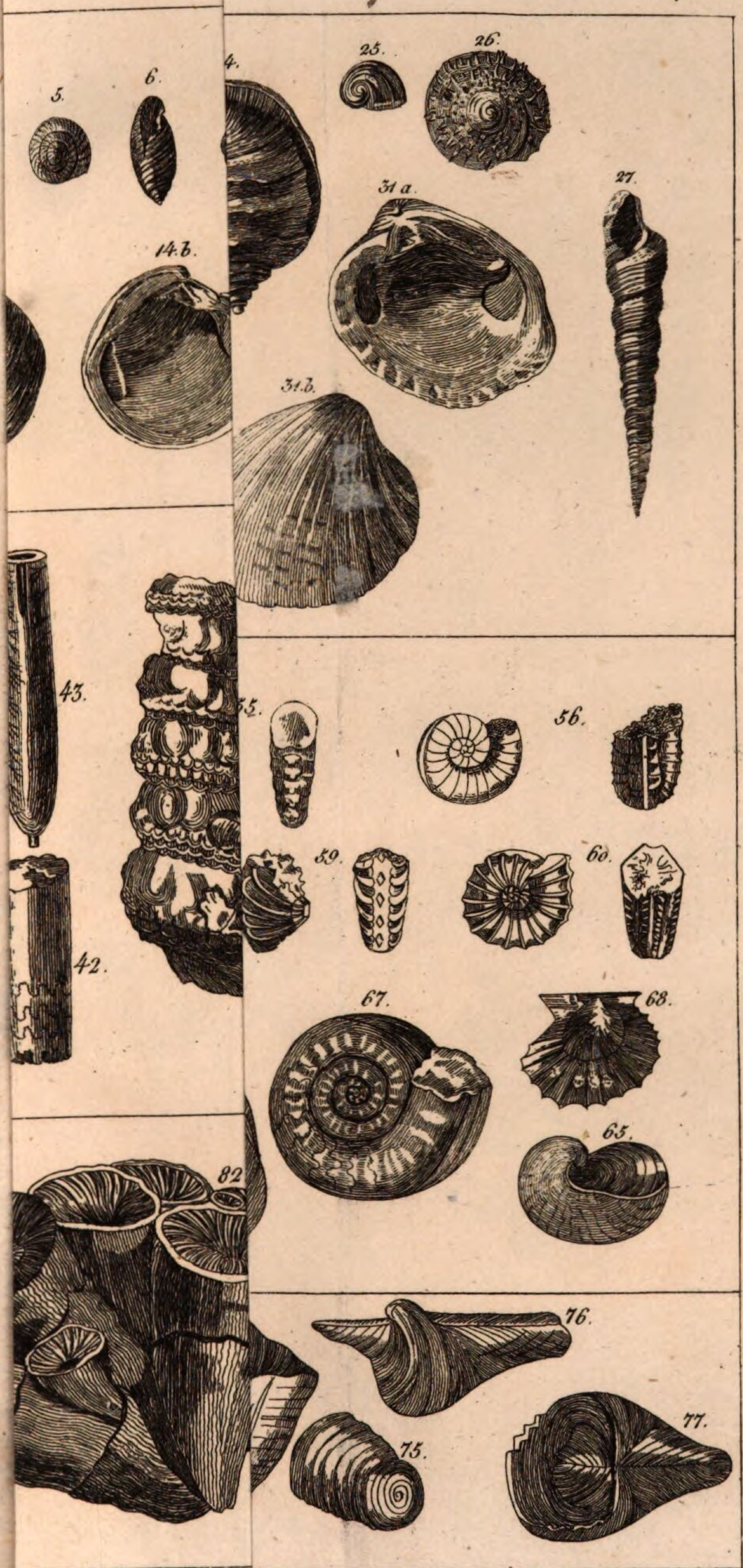
(*) Es hat dem Setzer beliebt, hier und an andern Stellen Worte die mit C oder c angefangen werden, mit K oder k zu beginnen; diese Worte sind nicht alle hier angegeben, nur mit den wichtigsten ist es geschehen.

Seite	186	Zeile	3	von	unten	l. *Dodecahedral Zeolite*, st. Dodecathedral Zeolite.
„	189	„	10	„	oben	l. *Peperino* st. Peperina.
„	190	„	11	„	unten	l. *Almandinspath* st. Almadinspath.
„	192	„	9	„	„	fällt das Komma hinter specifisch weg.
„	194	„	12	„	„	l. *Clermont* st. Klermont.
„	196	„	12	„	„	l. *Mineralogen* st. Mineralien.
„	197	„	21	„	„	l. *Colqhoun* st. Colughoun.
„	198	„	17	„	„	l. *Brewsterit* st. Bremsterit.
„	„	„	10	„	„	„ „ „ Baryt.
„	200	„	10	„	„	l. *Kararfsvet* st. Karasrat.
„	202	„	10	„	oben	l. *E. Hofmann* st. F. Hoffmann.
„	204	„	22	„	unten	l. *Zeolith* st. Zeosith.
„	„	„	„	„	„	l. *Harmotome* st. Hamotome.
„	206	„	10	„	oben	l. *Zeagonit* st. Zerganit.
„	207	„	5	„	„	l. *Huelgoet* st. Huelgort.
„	„	„	7	„	„	l. *Fahlun* st. Fahlur.
„	208	„	6	„	„	l. *Disco Eiland* st. Disko Filand.
„	„	„	22	„	unten	l. *Comptonit* st. Komptonit.
„	215	„	1	„	„	l. *Dalärne* st. Dalorne.
„	228	„	6	„	oben	l. *Jeffersonit* st. Fessersonit.
„	„	„	15	„	unten	l. *Hedenbergit* st. Heldendergit.
„	229	„	10	„	oben	l. *Lherzolith* st. Cherzolith.
„	233	„	18	„	„	l. *Ladogasee* st. Ladogasur.
„	234	„	5	„	„	l. *Zäblitz* st. Züblitz.
„	241	„	9	„	„	bleibt *beiden* weg.
„	245	„	2	„	„	l. *Distomspath* st. Distonspath.
„	„	„	„	„	„	„ *Kyanit* st. Kyänit,
„	252	hier ist die Paganirung um 100 zurückgegangen und statt 252 etc. 151 etc. gesetzt.				
„	255	Zeile	7	von	oben	l. *Porcelain-Earth* st. Porcelain-Carth.
„	256	„	1	„	unten	l. *Montant* st. Montomt.
„	258	„	7	„	oben	l. *enthält* st. entfällt.
„	259	„	2	„	unten	l. *Fettglanz* st. das 2te mal Glasglanz.
„	262	„	15	„	oben	l. *Ecume* st. Elume.
„	267	„	18	„	unten	l. *Kaneelstein* st. Kameelstein.
„	„	„	14	„	„	l. *Almandine* st. Almadine.
„	„	„	9	„	„	l. *Aedelforsit* st. Aedelfonsit.
„	273	„	4	„	oben	l. *Carpi* st. Karpi.
„	„	„	14	„	unten	l. *Humit* st. Hunit.
„	282	„	6	„	„	l. *Goldfolie* st. Goldfalin.
„	292	„	17	„	„	l. *pro Cent* st. sps Ct.
„	301	„	12	„	oben	l. *Ceroxydul* st. Kerozydul.
„	303	„	21	„	unten	l. *Thonerde* st. Thonerde.

Seite	303	Zeile 15	von	unten	l.	*Zirkonsyenit* st. Zirkon Syonit.
„	„	„ 14	„	„	l.	*Laurvig* st. Laurvog.
„	308	„ 15	„	„	l.	*Oisans* st. Oisoms.
„	321	„ 4	„	„	l.	*Serpentin* st. Zerpentin.
„	331	„ 7	„	„	l.	*Seitenfläche* st. Fläche.
„	337	„ 4	„	„	l.	*Joachimsthal* st. Joachimsfeld.
„	„	„ 2	„	„	l.	*Felsöbanya* st. Filsöbanya.
„	„	„ 1	„	„	l.	*Stangenspath* st. Stanganspath.
„	353	„ 6	„	oben	l.	*Cheshire* st. Kheshire.
„	356	„ 6	„	unten	l.	*Pilsen* st. Pilln.
„	372	„ 7	„	oben	l.	*Vesuv* st. Vulcan.
„	377	„ 16	„	unten	l.	*Oolitformation* st. Orlitform
„	379	„ 9	„	„	l.	*Rhodochrosit* st. Rhadochrosit.
„	382	„ 19	„	„	l.	*Hetepozit* st. Heterozit.
„	383	„ 3	„	oben	l.	*Kersten* st. Karsten.
„	390	„ 1	„	unten	l.	*Redruth* st. Kedruth.
„	393	„ 3	„	„	l.	*Condurrit* st. Kondurr;t.
„	415	„ 30	„	oben	l.	*Kersten* st. Karsten-
„	435	„ 4	„	unten	l.	*Suhl, Schmalkalden* st. Sul, Schmalkaden.
„	438	„ 22	„	„	l.	*Eisenniere* st. Eisenierez.
„	„	„ 18	„	„	l.	*Tarnowitz* st. Parnowitz.
„	„	„ 5	„	„	l.	*Hollerter* st. Hollerten.
„	461	„ 22	„	„	l.	*Berthier's* st. Berthie's.
„	„	„ 21	„	„	l.	*Romanèche* st. Romanèse.
„	„	„ 14	„	„	l.	*vor* st. von.
„	462	„ 11	„	„	l.	*Kersten* st. Karsten.
„	464	„ 26	„	„	l.	*weich* st. reich.
„	484	„ 2	„	oben	l.	*Cuivre natif* st. luivre natif.
„	486	„ 21	„	unten	l.	*Kersten* st. Karsten.
„	498	„ 3	„	„	l.	*Riechelsdorf* st. Reichelsdorf.
„	501	„ 10	„	oben		statt dem Komma hinter Arsenik, Verbindungsstriche.
„	541	„ 9	„	unten	l.	*Bournonit* st. Brurnonit.
„	546	„ 19	„	„	l.	*Eugenglanz* st. Fugenglanz.
„	570	„ 28	„	oben	l.	*Beuthen* st. Beuthon.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Tafel I.



F. Grünewald fec.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Hartmann, Carl Friedrich Alexander,

Lehrbuch der Mineralogie und Geologie zum Gebrauche für höhere Lehranstalten und zum Selbstunterricht für jeden Gebildeten

Bd.: 1

Nürnberg 1835

BHS II B 109-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10706674-1